

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS GRAND PIANO MELALUI
REDUKSI *INVENTORY* DAN *LEAD TIME* DENGAN
PENDEKATAN *VALUE STREAM MAPPING* DAN PERANCANGAN
ULANG TATA LETAK FASILITAS**

**(Studi Kasus: Departemen *Assembly Grand Piano, First Regulation*,
PT. Yamaha Indonesia)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1

Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Nama : Nada Putri Fauziyah

No. Mahasiswa : 21522353

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PRGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 4 Agustus 2025



A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, flowing letters.

(Nada Putri Fauziyah)

NIM 21522353

SURAT BUKTI PENELITIAN

PT. YAMAHA INDONESIA
Jl. Rawagelam I/5, Kawasan Industri Pulogadung
Jakarta 13930 Indonesia, P.O. Box. 1190/JAT
Telp. : (62 - 21) 4619171 (Hunting) Fax. : 4602864, 4607077

Confidenti

SURAT KETERANGAN

No. : 44/YI/PKL/II/2025

Kami yang bertandatangan dibawah ini, Bagian Human Resource Development (HRD)
PT. YAMAHA INDONESIA dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Nada Putri Fauziyah
Nomor Induk Mahasiswa	: 21522353
Jurusan	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknologi Industri
Alamat	: UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

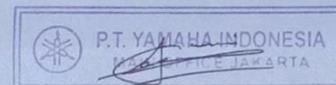
Telah melakukan penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul
“*Analisis Defect pada Kelompok Kerja First Regulation di PT Yamaha Indonesia Menggunakan Metode FMEA dan AHP (Studi Kasus: Departemen Assy GP PT. Yamaha Indonesia)*”.
Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 2 September 2024 sampai dengan 28 Februari 2025.
Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 28 Februari 2025

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA



Muhammad Isnaini
Manager HRD

CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS *GRAND PIANO* MELALUI REDUKSI
INVENTORY DAN *LEAD TIME* DENGAN PENDEKATAN *VALUE STREAM
MAPPING* DAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK
(Studi Kasus: Departemen *Assembly Grand Piano, First Regulation*, PT. Yamaha
Indonesia)**



TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Nada Putri Fauziyah

No. Mahasiswa : 21522353

Yogyakarta, 4 Agustus 2025

Dosen Pembimbing

(Elanjati Worldaimi, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS *GRAND PIANO* MELALUI REDUKSI
INVENTORY DAN *LEAD TIME* DENGAN PENDEKATAN *VALUE STREAM
MAPPING* DAN PERANCANGAN TATA ULANG**
(Studi Kasus: Departemen Assembly Grand Piano, *First Regulation*, PT. Yamaha
Indonesia)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Nada Putri Fauziyah
No. Mahasiswa : 21522353

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

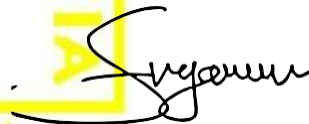
Yogyakarta, 4 Agustus 2025

Tim Penguji

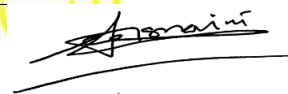
Nama dan gelar ketua pengujian
Elanjati Worldaimi, S.T., M.Sc.
Ketua



Nama dan gelar anggota pengujian 1
Ir. Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I., IPM
Anggota I



Nama dan gelar anggota pengujian 2
Muhammad Isnaini
Anggota II



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia




Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
NIK 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya terutama kepada ibu saya yang telah mau mendengarkan keluh kesah, serta selalu memberikan semangat kepada saya selama kuliah penulisan Tugas Akhir ini bisa selesai dengan baik. Kemudian kepada kakak saya Alwan Nur Fakhry yang selalu memberikan saya motivasi dan mengajarkan saya untuk selalu tidak pantang menyerah dan bekerja cerdas serta mandiri dalam menghadapi tantangan selama kuliah hingga mengerjakan Tugas Akhir ini.

Tidak lupa juga tugas akhir ini saya persembahkan kepada keluarga besar Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah menjadi tempat menimba ilmu yang tadinya saya rasa tidak mungkin menjadi mungkin dengan dorongan dan ilmu yang telah diberikan baik itu dari para dosen, civitas akademika, satpam, *cleaning servis*, teman-teman seperjuangan, teman-teman *student staff*, dan masih banyak lagi tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Disini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada semua yang terlibat sehingga Tugas Akhir ini mampu selesai dengan maksimal.

MOTTO

1. "Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga." (HR. Muslim)
2. "Ilmu itu dipelajari dengan belajar, dan kesabaran diperoleh dengan melatih diri untuk bersabar." (HR. Bukhari)
3. "Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan derajat." (QS. Al-Mujadila:11)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta atas kehendak-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul "Optimalisasi Produktivitas *Grand Piano* Melalui Reduksi *Inventory* Dan *Lead time* Dengan Pendekatan *Value Stream Mapping* Dan Perancangan Tata Ulang Tata Letak Fasilitas (Studi Kasus: Departemen *Assembly Grand Piano*, *First Regulation*, PT Yamaha Indonesia)" dengan lancar dan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kelak mendapatkan syafaatnya besok di Yaumul Qiyamah nanti.

Laporan Tugas Akhir ini penulis susun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi Strata-1 Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa kelancaran dan kemudahan yang dirasakan oleh penulis tidak luput dari wawasan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin memberikan apresiasi mendalam dan mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Dr. Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing, memberikan kesempatan, motivasi, dan ilmu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir,
4. Kedua orang tua penulis, Bapak Sabar, S.Pd., M.T. dan Ibu Aini Atiqah, S.Pd. serta kakak Alwan Nur Fakhry serta keluarga besar penulis yang selalu mendukung dalam kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini,
5. Bapak Syahfatahillah yang telah berkenan membimbing dan memberikan dukungan selama pelaksanaan kegiatan magang di PT Yamaha Indonesia,
6. Mas Sambu Apriliyanto selaku mentor yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, dukungan, serta bimbingan selama kegiatan magang di PT Yamaha Indonesia,
7. Bapak Febri selaku kepala kelompok *section First Regulation Assy GP* dan Bapak Irwan selaku *foreman* Departemen *Grand Piano* yang ada di *Factory 1 Lantai 2* yang telah memberikan pengalaman dan informasi secara langsung pada kondisi lapangan di *Line* produksi yang sebenarnya.
8. PT. Yamaha Indonesia yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk di izinkan menjadikan PT. Yamaha Indonesia sebagai objek penelitian untuk Tugas Akhir.
9. Seluruh karyawan PT. Yamaha Indonesia yang telah menerima dengan baik kedatangan penulis untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
10. Teman-teman seperjuangan magang Yamaha dari UII yang telah banyak membantu dan mewarnai hari-hari saya selama melakukan penelitian Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam hal penulisan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada bagian *First Regulation Assembly Grand Piano* di PT Yamaha Indonesia yang menghadapi permasalahan utama berupa *bottleneck*, ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun, serta tata letak fasilitas yang belum optimal. Hal ini berdampak pada tingginya *inventory* dan panjangnya *lead time* yang menghambat pencapaian target produktivitas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi akar masalah, meningkatkan efisiensi lini produksi, dan merancang ulang tata letak fasilitas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan aliran proses dan mengidentifikasi pemborosan, *Work Sampling* untuk mengamati aktivitas kerja, serta *Line Balancing* dan *Area Allocation Diagram* (AAD) untuk mendukung perancangan ulang tata letak. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara, pengukuran waktu, dan dokumentasi aktivitas kerja. Analisis data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*, *CORELAP*, dan *Microsoft Visio*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode VSM berhasil mengidentifikasi titik *bottleneck*, sementara pendekatan line balancing mampu meningkatkan efisiensi kerja dengan meratakan beban antar stasiun. Tata letak usulan 2 dipilih karena memberikan hasil terbaik berdasarkan efisiensi ruang, kedekatan aktivitas kerja, dan penurunan ongkos material handling sebesar Rp201,5/meter per hari. Efisiensi lini meningkat dari 88% menjadi 99%, dan jumlah operator dapat dikurangi dari 7 menjadi 5 orang dengan mengurangi *output* produksi dari 17 *plan* menjadi 13 *plan*. Selain itu, *layout* fasilitas juga mampu mengurangi langkah kerja operator secara signifikan dan mempercepat waktu proses. Dengan perbaikan yang dilakukan, produktivitas meningkat hingga melebihi target 15% yang ditetapkan perusahaan. Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi metode VSM, *Work Sampling*, *Line Balancing*, dan perancangan ulang *layout* dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas di industri manufaktur, khususnya pada proses *assembly Grand Piano*.

Kata Kunci: *Line Balancing*, *Layout*, *CORELAP*, *Work Sampling*, *Value Stream Mapping*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Literatur.....	6
2.1.1 Value Stream Mapping (VSM).....	6
2.1.2 Inventory	6
2.1.3 Lead time	7
2.1.4 Produktivitas	7
2.1.5 Jenis-Jenis Waste	8
2.1.6 Waktu Standar.....	9
2.1.7 Work sampling.....	10
2.1.8 Fishbone Diagram	11
2.1.9 Line balancing.....	12
2.1.10 Perancangan Tata Letak dan Fasilitas.....	14
2.1.13 Area Allocation Diagram (AAD).....	15
2.1.14 Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP)	16
2.1.15 State of The Art.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Objek Penelitian.....	19
3.2 Pengumpulan Data	19
3.2.1 Jenis Data	19
3.4 Alur Penelitian	22
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	28
4.1 Pengumpulan Data	28
4.1.1 Data Produksi dan Produktivitas.....	28
4.1.1 Waktu Standar.....	28
4.1.2 Waktu Siklus	34
4.1.3 Data Jumlah Operator dan Waktu Kerja	35
4.1.4 Data Inventory.....	37
4.1.5 Data Work sampling.....	37
4.1.6 Data Allowance Pekerjaan.....	39
4.1.7 Data Line balancing	42
4.2 Pengolahan Data	48

4.2.1 VSM (Value Stream Mapping).....	48
4.2.2 Work sampling	51
a. Pengamatan Hari ke-1	53
b. Pengamatan Hari ke-2	54
4.2.3 Line balancing.....	58
4.2.4 Fishbone Diagram	60
4.2.5 Perancangan Tata Letak Fasilitas Layout.....	64
BAB V PEMBAHASAN.....	87
5.1 Analisis Value Stream Mapping.....	87
5.1.1 Analisis Cycle Time	89
5.1.2 Analisis Inventory	90
5.1.3 Analisis Allowance	92
5.2 Analisis <i>Line Balancing</i>	93
5.3 Analisis <i>Fishbone Diagram</i>	94
5.3.1 Dorong Piano (Waste Transportation)	95
5.3.2 Mengambil Material (Waste Waiting)	95
5.3.3 Isi Checklist Gerakan non value added (Waste Motion)	96
5.4 Analisis Perancangan Ulang Tata Letak	97
5.5 Hasil	103
5.5.1 Data Inventory After Condition	103
5.5.2 Data Lead Time After Condition	104
5.5.3 Data Value Stream Mapping After Condition.....	104
5.5.4 Produktivitas After Condition.....	105
BAB VI PENUTUP	108
6.1 Kesimpulan.....	108
6.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN.....	A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan antara Aktivitas	14
Tabel 2. 2 <i>State of Art</i>	17
Tabel 4. 1 Tabel Data Produksi dan Produktivitas	28
Tabel 4. 2 Data Waktu Proses <i>Key level</i>	29
Tabel 4. 3 Data Proses <i>First Regulation</i>	30
Tabel 4. 4 Data Proses <i>Damper Assembly</i>	30
Tabel 4. 5 Data Proses <i>Key Block Assembly All Model</i>	31
Tabel 4. 6 Data Proses <i>Key Block Assembly Model DKV</i>	32
Tabel 4. 7 Data Proses <i>Seasoning and Leg Assembly</i>	32
Tabel 4. 8 Waktu Standar <i>Current Condition</i>	33
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Waktu Standar <i>Current Condition</i>	33
Tabel 4. 10 Data Waktu Standar <i>After Condition</i>	34
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Waktu Standar <i>Current Condition</i>	34
Tabel 4. 12 Data Waktu Siklus <i>Current Condition</i>	34
Tabel 4. 13 Data Waktu Siklus <i>After Condition</i>	35
Tabel 4. 14 Data Jumlah Operator <i>Current Condition</i>	35
Tabel 4. 15 Data Jumlah Operator <i>After Condition</i>	36
Tabel 4. 16 Jam Kerja.....	36
Tabel 4. 17 Data <i>Inventory Current Condition</i>	37
Tabel 4. 18 Data <i>Allowance Pekerjaan</i>	39
Tabel 4. 19 Data <i>Line balancing Current Condition</i>	42
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Perhitungan <i>Line balancing Current Condition</i>	43
Tabel 4. 21 Data <i>Line balancing After Condition</i>	43
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perhitungan <i>Line balancing After Condition</i>	44
Tabel 4. 23 Data Pengamatan <i>Work sampling</i>	51
Tabel 4. 24 Persentase <i>Current Condition Work sampling</i> Hari-1	53
Tabel 4. 25 Persentase <i>Current Condition Work sampling</i> Hari-2	54
Tabel 4. 26 Persentase <i>After Condition Work sampling</i> Hari-1	55
Tabel 4. 27 Perbandingan <i>Work sampling Margin Pekerjaan</i>	56
Tabel 4. 28 Perbandingan <i>Work sampling Margin Lapangan</i>	56
Tabel 4. 29 Perbandingan <i>Work sampling Margin Pekerjaan Tambahan</i>	56
Tabel 4. 30 Perbandingan <i>Current Condition dan After Condition</i>	57
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Perhitungan	58
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Perhitungan	59
Tabel 4. 33 Hasil Parameter	60
Tabel 4. 34 Kode Tingkat Kepentingan	65
Tabel 4. 35 Alasan Kedekatan	65
Tabel 4. 36 Hubungan Kedekatan.....	69
Tabel 4. 37 <i>Total Closeness Rating Lini First Regulation Assy GP</i>	70
Tabel 4. 38 <i>Total Closeness Rating Area Out Seasoning dan Rak&Fasilitasnya Usulan 1</i>	70
Tabel 4. 39 <i>Total Closeness Rating Area Out Seasoning dan Rak&Fasilitasnya Usulan 2</i>	70
Tabel 4. 40 <i>TCR Area Damper Assy, Key Block & Key slip Assy,Rak Abrasive Usulan 1</i>	70
Tabel 4. 41 <i>TCR Area Damper Assy, Key Block & Key slip Assy,Rak Abrasive Usulan 2</i>	71
Tabel 4. 42 Form To Chart Awal.....	84

Tabel 4. 43 From To Chart Usulan 1	85
Tabel 4. 44 From To Chart Usulan 2	86
Tabel 5.1 Data <i>Inventory After Condition</i>	103
Tabel 5.2 Data <i>Lead Time After Condition</i>	104
Tabel 5.3 <i>Resume Data Value Stream Mapping</i>	105
Tabel 5.4 diagram produktivitas Kelompok Kerja <i>First Regulation Assy GP</i>	105
Tabel 5.5 Informasi Ketercapaian Produktivitas	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Data Work sampling Current Condition	38
Gambar 4. 2 Data Work sampling After Condition	38
Gambar 4. 3 Pie Chart Data Allowance saat kondisi Current Condition	41
Gambar 4. 4 Pie Chart Data Allowance saat kondisi After Condition	41
Gambar 4. 5 Layout Area First Regulation Assembly Grand Piano.....	46
Gambar 4. 6 Area First Regulation Assembly Grand Piano.....	47
Gambar 4. 7 Value Stream Mapping Current Condition.....	49
Gambar 4. 8 Value Stream Mapping After Condition	50
Gambar 4. 9 Data pengamatan Work sampling Current Condition hari ke-1	53
Gambar 4. 10 Data pengamatan Work sampling Current Condition hari ke-2	54
Gambar 4. 11 Data pengamatan Work sampling After Condition hari ke-1.....	55
Gambar 4. 12 Grafik Batang Line balancing Current Condition	58
Gambar 4. 13 Grafik Batang Line balancing After Condition	59
Gambar 4. 14 Lini First Regulation.....	66
Gambar 4. 15 ARC Out Seasoning dan Fasilitasnya Usulan 1	68
Gambar 4. 16 ARC Out Seasoning dan Fasilitasnya Usulan 2	67
Gambar 4. 17 ARC Pemindahan Rak Abrasive Usulan 1.....	69
Gambar 4. 18 ARC Pemindahan Rak Abrasive Usulan 2.....	68
Gambar 4. 19 Luas Area dan Fasilitas Pada Section First Regulation	71
Gambar 4. 20 Luas Area dan Fasilitas Pada Area Out Seasoning	72
Gambar 4. 21 Luas Area dan Fasilitas Pada Area Damper Assy	72
Gambar 4. 22 Derajat Kedekatan Pada Area Section First Regulation	73
Gambar 4. 23 Derajat Kedekatan Pada Area Out Seasoning.....	74
Gambar 4. 24 Derajat Kedekatan Pada Area Out Seasoning.....	73
Gambar 4. 25 Derajat Kedekatan Pada Area Damper Assy.....	75
Gambar 4. 26 Derajat Kedekatan Pada Area Damper Assy.....	74
Gambar 4. 27 Urutan Departemen pada Section First Regulation	76
Gambar 4. 28 Urutan Departemen Pada Out Seasoning.....	77
Gambar 4. 29 Urutan Departemen Pada Area Damper Assy	78
Gambar 4. 30 Urutan Departemen Pada Out Seasoning.....	76
Gambar 4. 31 Urutan Departemen Pada Area Damper Assy	77
Gambar 4. 32 Area allocation diagram Pada Area First Regulation.....	79
Gambar 4. 33 Area allocation diagram Pada Area Out Seasoning Usulan 1.....	81
Gambar 4. 34 Area allocation diagram Pada Area Out Seasoning Usulan 2.....	80
Gambar 4. 35 Area allocation diagram Pada Area Pemindahan Rak Abrasive Usulan 1	83
Gambar 4. 36 Area allocation diagram Pada Area Pemindahan Rak Abrasive Usulan 2	82
Gambar 5. 1 Layout Awalan.....	97
Gambar 5. 2 Layout Usulan 1 Area Out Seasoning.....	99
Gambar 5. 3 Layout Usulan 2 Area Out Seasoning.....	100
Gambar 5. 4 Layout Usulan 1 Area Damper Assy, Key block, degan rak abrasive	101
Gambar 5. 5 Layout Usulan 2 Area Damper Assy, Key block, degan rak abrasive.....	102

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri manufaktur di Indonesia tidak hanya berperan dalam pertumbuhan ekonomi tetapi juga dalam penyerapan tenaga kerja. Pada triwulan II tahun 2023, kontribusi sektor ini tercatat sebesar 16,30% dari total PDB (Sima, 2025). Selain itu, nilai kontribusi sektor industri meningkat dari Rp2.760,43 triliun pada tahun 2020 menjadi Rp2.946,9 triliun pada tahun 2021 (Perindustrian, 2022). Meskipun demikian, indeks kepercayaan industri manufaktur atau *Purchasing Manager's Index* (PMI) menunjukkan kondisi yang fluktuatif. Pada November 2024, PMI manufaktur berada di angka 49,6 poin yang menandakan kontraksi selama lima bulan berturut-turut (Syafitri, 2025), meskipun secara umum PMI mengalami peningkatan signifikan pasca-pandemi COVID-19 dengan puncak 57,2 poin pada Oktober 2021 (Perindustrian, 2022).

Proses produksi di industri manufaktur Indonesia umumnya meliputi tahapan perencanaan dan desain produk, pengadaan bahan baku, pemrosesan bahan menjadi produk jadi atau setengah jadi, perakitan komponen, serta pengujian dan pengendalian kualitas. Proses ini diikuti oleh pengemasan dan distribusi produk ke pasar yang dilakukan sesuai standar operasional prosedur (SOP) dan disesuaikan dengan jenis produk serta permintaan pasar, baik lokal maupun internasional (Forklift, 2022). Efektivitas sistem produksi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi, menekan biaya, dan menjaga kualitas produk guna mendukung daya saing industri manufaktur Indonesia di pasar global. Pengelolaan *inventory* dan *supply chain* yang baik juga menjadi bagian integral dalam kelancaran proses produksi (Alfaridzi, 2023).

Di PT Yamaha Indonesia, pada tiap departemen baik itu *Upright Piano* maupun *Grand Piano* berdasarkan hasil analisis *Value Stream Mapping* target produktivitas harus mampu mencapai 15% dengan melakukan beberapa ketetapan diantaranya untuk jumlah *inventory* serta *lead time* harus menurun sesuai kondisi ideal dilapangan sehingga penurunan *inventory* dan *lead time* ini harus mampu menurun sebesar 15%. Untuk mencapai target produktivitas, PT Yamaha Indonesia menetapkan target produksi *Grand Piano* dalam rentang bulan Juli hingga November dari total 17 *plan* perlu dilakukan penurunan 15% dari jumlah *inventory Grand Piano* yang ada. Lalu, untuk *lead time* juga untuk mencapai target produktivitas pada *section first regulation assembly Grand Piano* perlu melakukan penurunan *lead time* sebesar 15% dari total *lead time* sebesar 1,03 hri

untuk menyelesaikan 17 *Plan Grand Piano*. Terlihat pada bagian *First Regulation Assembly Grand Piano* di PT Yamaha Indonesia ditemukan beberapa permasalahan yang berdampak pada produktivitas. Permasalahan utama adalah terjadinya *bottleneck*, yaitu adanya tahapan dalam lini produksi dengan kapasitas lebih rendah dibandingkan tahapan lain sehingga menyebabkan antrean pekerjaan menumpuk dan menghambat kelancaran produksi. *Bottleneck* ini disebabkan oleh ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun kerja, kurangnya tenaga operator, lokasi antar stasiun kerja yang tidak optimal, menyebabkan aktivitas yang tidak efektif dan efisien yang menurunkan produktivitas.

Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa tingginya *inventory* dan panjangnya *lead time* pada proses *First Regulation Assembly Grand Piano* menjadi penyebab utama rendahnya produktivitas dan ketidakmampuan perusahaan mencapai target produksi. Terlihat bahwa *inventory* tinggi terjadi pada bagian pemasangan damper Assy dalam keadaan *current condition* yaitu sebesar 3 plan, kemudian pada bagian proses *key block & key slip assy* sebanyak 6 plan, dan pada bagian *out seasoning* sebanyak 2 plan. Panjangnya *Lead time* dalam keadaan *current condition* pada bagian proses pemasangan damper sebesar 0,15 hari untuk 1 piano, pada proses *keyblock & key slip assy* sebesar 0,35 hari, dan pada bagian *out seasoning* sebesar 0,13 hari. Hal ini ditemukan melalui metode *Value Stream Mapping*, *Work sampling* dan *Line balancing* yang menunjukkan ketidakseimbangan proses dan pemborosan waktu terutama pada tahapan pemasangan damper, *Key Block & key slip assy*, area *out seasoning* dan area pemasangan *leg*, serta lokasi antar stasiun kerja yang masih berjauhan pada area *key block & key slip assy* menuju rak *abrasive* membutuhkan 37 langkah dan begitu juga pada pemasangan damper ke arah rak *abrasive* membutuhkan 12 langkah serta pada area *out seasoning* dengan rak dan fasilitas sekitarnya yang perlu adanya *layout* penataan ulang melalui pendekatan penyeimbang lini (*line balancing*) dan *Area Allocation Diagram* pada stasiun kerja merupakan salah satu tindakan yang juga harus dilakukan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pendekatan *Value Stream Mapping* dipilih sebagai alat untuk memetakan aliran *material* dan informasi dalam suatu sistem produksi, sehingga memudahkan identifikasi titik-titik *bottleneck* (kendala) di sepanjang proses produksi serta perancangan ulang tata letak dan fasilitas yang sesuai mampu menurunkan penumpukan jumlah *inventory*, mempercepat *lead time* (Wijana, 2023), meningkatkan efisiensi kerja, serta meningkatkan kualitas dan produktivitas pada *section First Regulation assy GP* secara keseluruhan.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan *Value Stream Mapping*, mampu meningkatkan produktivitas secara signifikan di berbagai industri manufaktur. Pada penelitian kali ini pada kasus di PT. Yamaha Indonesia, selain pendekatan VSM dilakukan, pendekatan *Line balancing* untuk perancangan ulang tata letak (*relayout*) fasilitas, tindakan ini dilakukan untuk mengefisiensikan aliran pada *First Regulation Assy GP*. Dengan tindakan serta metodologi di atas, diharapkan mampu meminimalisir adanya penumpukan barang terjadi, mempercepat waktu *lead time* serta pengelolaan visual menjadi lebih baik dan kualitas kerja menjadi lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Pada bagian *First Regulation Assembly Grand Piano* di PT Yamaha Indonesia ditemukan beberapa permasalahan yang berdampak pada produktivitas. Permasalahan utama adalah terjadinya *bottleneck*. *Bottleneck* ini disebabkan oleh ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun kerja, terjadinya penumpukan *inventory*, lamanya waktu *lead time*, dan lokasi antar stasiun kerja yang tidak optimal, menyebabkan aktivitas yang tidak efektif dan efisien yang menurunkan produktivitas. Terlihat bahwa *inventory* tinggi terjadi pada bagian pemasangan damper Assy dalam keadaan *current condition* yaitu sebesar 3 plan, kemudian pada bagian proses *key block & key slip assy* sebanyak 6 plan, dan pada bagian *out seasoning* sebanyak 2 plan. Panjangnya *Lead time* dalam keadaan *current condition* pada bagian proses pemasangan damper sebesar 0,15 hari untuk 1 piano, pada proses *keyblock & key slip assy* sebesar 0,35 hari, dan pada bagian *out seasoning* sebesar 0,13 hari. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan diatas. Maka dari itu, dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja permasalahan yang ada pada bagian *First Regulation Assy Grand Piano* yang berdampak pada produktivitas?
2. Bagaimana melakukan perbaikan ulang tata letak dan fasilitas (*relayout*) pada bagian *First Regulation Assy Grand Piano*?
3. Bagaimana meningkatkan efisiensi lini pada bagian *First Regulation Assy Grand Piano*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menemukan masalah yang ada pada bagian *First Regulation Assy Grand Piano* yang berdampak pada produktivitas
2. Melakukan perbaikan ulang tata letak dan fasilitas (*relayout*) pada bagian *First Regulation Assy Grand Piano*
3. Meningkatkan efisiensi lini pada bagian *First Regulation Assy Grand Piano*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Memberikan identifikasi yang jelas terhadap permasalahan utama di bagian *First Regulation Assy Grand Piano* yang berdampak pada produktivitas sehingga perusahaan dapat mengambil langkah perbaikan yang tepat sasaran.
 - b. Memberikan rekomendasi solusi berbasis data yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi, menurunkan *inventory*, dan mempercepat *lead time*.
 - c. Menyajikan data peningkatan produktivitas pasca perbaikan yang dapat dijadikan dasar evaluasi dan pengambilan keputusan manajerial dalam pengelolaan produksi.
2. Bagi Peneliti
 - a. Menambah wawasan dan pengalaman dalam mengidentifikasi, menganalisis, serta memecahkan masalah produktivitas di lingkungan industri manufaktur, khususnya pada proses perakitan *grand piano*.
 - b. Menjadi referensi atau acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan peningkatan produktivitas, perbaikan proses, atau implementasi metode *continuous improvement* di sektor industri lainnya.
3. Bagi Pembaca
 - a. Memberikan pengetahuan mengenai proses identifikasi masalah produktivitas dan penerapan solusi perbaikan di industri manufaktur, khususnya pada lini perakitan *grand piano*.
 - b. Menjadi sumber inspirasi dan referensi bagi pembaca yang ingin memahami atau menerapkan metode perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) dalam lingkup kerja

- c. Menambah wawasan tentang dampak nyata dari perbaikan proses terhadap peningkatan produktivitas, serta cara mengukur efektivitas perbaikan tersebut.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut adalah batasan penelitian yang dapat ditetapkan berdasarkan rumusan masalah yang telah diajukan:

1. Penelitian ini dilakukan di PT Yamaha Indonesia yang berlokasi di Cakung, Pulogadung, Jakarta Timur, khususnya pada *section First Regulation Assembly Grand Piano*
2. Data yang digunakan adalah data dari periode Agustus 2024 hingga Desember 2024
3. Pada penelitian ini untuk menemukan masalah dan menerapkan solusi yang ada dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping (VSM)*, *Work sampling* dan *Line balancing*
4. Pembahasan tidak sampai dengan melakukan perhitungan terkait biaya-biaya yang dikeluarkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan kajian Pustaka meliputi jurnal internasional bereputasi dan jurnal nasional terindeks Sinta, prosiding, buku, atau terbitan lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian. Selain itu, melalui kajian literatur ini, posisi penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

2.1.1 Value Stream Mapping (VSM)

Value Stream Mapping adalah salah satu metode *lean manufacturing* yang dapat mempengaruhi produktivitas dan mengurangi pemborosan. VSM menggambarkan semua tindakan yang diperlukan untuk mengirimkan barang atau jasa kepada pelanggan, baik yang menambah nilai maupun yang tidak menambah nilai. Dua langkah utama dalam pemetaan VSM adalah membuat peta kondisi aliran proses saat ini dan membuat peta untuk menggambarkan, mengidentifikasi, dan mengeliminasi semua jenis pemborosan di sepanjang proses produksi dan proses kegiatan lainnya. Tujuan pemetaan VSM adalah untuk memperbaiki aliran secara keseluruhan dan bukan hanya mengoptimalkan aliran secara terpisah untuk memberikan kinerja yang lebih baik. VSM adalah metode yang efektif untuk menemukan *waste* dan menunjukkan perbaikan proses dalam sistem perusahaan yang ada (Arunizal, 2024)

Perangkat manajemen kualitas yang dikenal sebagai *Value Stream Mapping* menawarkan kesempatan untuk memperbaiki dan mengurangi pemborosan untuk menyesuaikan keadaan proses saat ini. Prinsip VSM hampir sama dengan prinsip diagram alir dasar, tetapi VSM menemukan dan memetakan pekerjaan yang memiliki nilai tambah dan pekerjaan yang tidak memiliki nilai tambah, yang secara langsung menyumbang keuntungan bagi perusahaan. Studi yang menggunakan metode VSM ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, efisiensi, dan tepat sasaran dalam menyelesaikan proyek (Dewi, 2024).

2.1.2 Inventory

Pemborosan ini berkaitan dengan akumulasi persediaan yang tidak perlu, seperti kelebihan *material* atau WIP yang berlebihan antara satu proses dengan proses lainnya. Hal ini dapat mengakibatkan kebutuhan ruang penyimpanan yang besar serta potensi pemborosan yang tinggi (Febrianty, 2022).

Inventory merupakan sebuah konsep yang mencerminkan sumber daya yang dapat digunakan. *Inventory* pada PT Yamaha Indonesia menggunakan metode FIFO (*First In First Out*) yang mana merupakan salah satu metode manajemen persediaan dengan cara memakai stok barang di gudang sesuai dengan waktu masuknya. Stok yang pertama kali masuk ke gudang adalah stok yang harus pertama kali keluar dari gudang.

2.1.3 *Lead time*

Lead time adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan serangkaian proses. Waktu ini terdiri dari waktu proses sebagai nilai yang ditambahkan dan waktu pemborosan sebagai nilai yang tidak ditambahkan, dan termasuk waktu menunggu (*waiting*) dan hambatan (*delay*) (Haifa, 2020).

Dalam industri manufaktur, *lead time* adalah waktu yang dibutuhkan untuk membuat produk, mulai dari awal hingga sampai ke tangan konsumen. *lead time* dimulai dari pengadaan bahan baku, produksi hingga pengiriman. *lead time* dapat bervariasi karena tergantung pada berbagai faktor, seperti jenis produk, kompleksitas produk, dan kapasitas produksi. *lead time* yang singkat lebih baik daripada *lead time* yang lama karena dapat meningkatkan kepuasan pelanggan (Hidayat, 2023).

2.1.4 Produktivitas

Produksi adalah perbandingan antara *output* dan *input*. Peningkatan produktivitas hanya dapat dicapai melalui peningkatan efisiensi sistem kerja, teknik produksi, dan kemampuan tenaga kerja. Produktivitas tenaga kerja adalah efisiensi proses menghasilkan lebih banyak, berkualitas, dan lebih baik dengan usaha yang sama. Dengan demikian, produktivitas merupakan hal yang sangat penting bagi para karyawan yang bekerja di perusahaan. Dengan adanya produktivitas kerja, diharapkan pekerjaan akan dilakukan secara efektif dan efisien, sehingga ini semua sangat penting.

Produktivitas adalah *rasio* antara *volume output* terhadap besaran *input* yang digunakan (Taufiq, 2022). Program produktivitas dengan formal pada sebuah organisasi harus berdasarkan pada konsep yang disebutkan dengan siklus produktivitas. Pada dasarnya konsep siklus produktivitas terdiri dari empat tahap utama, yaitu (Syahputra, 2021): Pengukuran Produktivitas (*Productivity Measurement*), Evaluasi Produktivitas (*Productivity Evaluation*), Perencanaan Produktivitas (*Productivity Planning*), dan Perbaikan Produktivitas (*Productivity Improvement*).

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kompensasi, lingkungan kerja, dan stres kerja terhadap produktivitas kerja. Hubungan antara variabel-variabel ini ditemukan bersifat parsial dan simultan. Berdasarkan temuan ini, penulis kemudian melakukan tinjauan literatur yang membahas pengaruh kompensasi, lingkungan kerja, dan stres kerja terhadap produktivitas kerja karyawan (Windo, 2022).

2.1.5 Jenis-Jenis Waste

Waste adalah proses dalam produksi yang tidak memberikan nilai tambah sehingga memperpanjang waktu produksi dan meningkatkan biaya. Ada delapan jenis *waste* yang perlu dikurangi atau dihilangkan untuk mencapai efisiensi dalam proses produksi, yaitu *overproduction*, *defect*, *Inventory*, *transportation*, *motion*, *waiting*, *excess processing*, dan *non utilized talent* (Suhartono, 2007). Berikut ini penjelasan mengenai masing-masing 8 *waste*:

1. *Overproduction*

Memproduksi barang lebih banyak atau lebih awal dari yang dibutuhkan pelanggan, yang dapat menyebabkan penumpukan inventori dan pemborosan sumber daya (Sari, 2018).

2. *Waiting*

Merupakan pemborosan yang terjadi akibat waktu tunggu untuk proses selanjutnya. Saat operator menunggu aliran produk dari proses sebelumnya, mereka tidak dapat melakukan aktivitas yang menambah nilai, sehingga waktu menjadi tidak terpakai secara optimal (Febrianty, 2022).

3. *Transportation*

Pergerakan *material* atau produk yang tidak perlu antara proses atau lokasi yang tidak menambah nilai pada produk dan meningkatkan risiko kerusakan. Meskipun transportasi adalah aktivitas yang penting, ia tidak menambah nilai pada produk. Proses pemindahan *material* atau *work in process* (WIP) dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya ini, baik dengan *forklift* maupun dengan *conveyor* merupakan contoh pemborosan (Febrianty, 2022).

4. *Excess processing*

Melakukan proses tambahan yang tidak diperlukan atau melebihi spesifikasi yang diminta pelanggan sehingga menambah biaya tanpa meningkatkan nilai produk. Terjadi ketika metode kerja atau urutan proses yang digunakan tidak efisien atau kurang fleksibel. Kemungkinan besar, kondisi ini muncul ketika proses yang ada

belum distandarisasi sehingga meningkatkan risiko produk cacat akibat variasi metode yang dilakukan oleh operator (Febrianty, 2022).

5. *Inventory*

Pemborosan ini berkaitan dengan akumulasi persediaan yang tidak perlu, seperti kelebihan *material* atau WIP yang berlebihan antara satu proses dengan proses lainnya. Hal ini dapat mengakibatkan kebutuhan ruang penyimpanan yang besar serta potensi pemborosan yang tinggi (Febrianty, 2022).

6. *Motion*

Merujuk pada aktivitas atau gerakan yang tidak perlu yang dilakukan oleh operator yang tidak menambahkan nilai dan justru memperlambat proses sehingga waktu tunggu menjadi lebih lama (Febrianty, 2022).

7. *Defects*

Ini merujuk pada produk yang cacat atau tidak memenuhi spesifikasi yang ditetapkan. Keberadaan cacat produk menyebabkan kebutuhan untuk melakukan *rework* yang tidak efisien, tingginya tingkat keluhan dari konsumen, dan meningkatkan intensitas inspeksi (Febrianty, 2022).

8. *Non utilized talent*

Pemborosan ini terjadi ketika individu tidak ditempatkan sesuai dengan keterampilan dan kemampuannya. Hal ini menyebabkan mereka tidak terlibat secara langsung dalam proses produksi, yang dapat mengurangi efisiensi (Febrianty, 2022).

2.1.6 Waktu Standar

Waktu standar adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan prestasi standar, yaitu kecepatan kerja yang wajar dan konsisten, ditambah dengan waktu cadangan untuk mengantisipasi gangguan atau kelelahan operator. Waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu *unit* dari data jenis produk disebut waktu standar. Waktu standar/baku dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Meila, 2020).

$$\text{Waktu Standar} = \text{Waktu Normal} \times (100\%) / (100\% - \% \text{Allowance}) \quad (2.1)$$

Untuk mendapatkan waktu standar perlu diketahui terlebih dahulu beberapa hal yaitu antara lain:

1) Waktu Rata-Rata

Waktu rata-rata adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu *unit* pekerjaan atau satu bagian dari penyelesaian produk akhir (Ahyari, 2008).

2) Waktu Normal

Waktu normal adalah aplikasi rating faktor tertentu pada waktu terpilih (rata-rata) (Handoko, 2010). Waktu normal juga bisa diartikan sebagai waktu yang diperlukan seorang karyawan dengan tingkat kecepatan normal. Waktu ini diperhitungkan dengan cara mengalikan waktu rata-rata dengan kecepatan para karyawan (Ahyari, 2000).

3) Rating Faktor

Rating faktor adalah angka koefisien yang digunakan dalam pengukuran waktu standar agar diperoleh waktu standar yang sama, baik bagi pekerja yang mempunyai kecepatan maupun dibawah rata-rata. Didalam *Westing House Company* 1927 menggambarkan suatu *performance rating* yang berisikan nilai-nilai angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor tersebut. Faktor yang mempengaruhi rating faktor yaitu keterampilan, usaha, kondisi dan konsistensi diri pekerja (Wignjosoebroto, 2000).

4) Waktu Cadangan

Waktu cadangan adalah waktu yang digunakan karyawan disebabkan oleh berbagai sebab lain misalnya, gangguan-gangguan kecil terhadap mesin, karena kelelahan, penungguan proses produksi dari bagian lain dan sebagainya pada umumnya waktu cadangan ini dinyatakan dalam persentase terhadap waktu normal (Wignjosoebroto, 2000).

5) Waktu Standar

Waktu standar adalah waktu yang digunakan seorang karyawan normal untuk menyelesaikan tugas ditambah dengan waktu cadangan (Handoko, 2010).

6) Penilaian Prestasi

Merupakan bagian terpenting dari setiap alat formal atas pengukuran kerja. Untuk dapat menghitung penilaian secara akurat diperlukan pengalaman yang cukup.

2.1.7 Work sampling

Salah satu metode untuk melakukan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses, atau pekerja/operator adalah metode *work sampling* atau metode

random observation method karena kegiatan pengukuran harus dilakukan secara langsung di tempat kerja yang diteliti, pengukuran kerja dengan cara ini juga diklasifikasikan sebagai pengukuran kerja secara langsung. Hukum probabilitas atau sampling adalah dasar dari metode *work sampling*.

Oleh karena itu, pengamatan terhadap objek yang ingin diteliti tidak perlu dilakukan secara menyeluruh. Sebaliknya, cukup untuk melakukan pengamatan dengan mengambil sampel pengamatan secara random. Sangat mungkin bahwa pola distribusi sampel yang diambil secara random dari grup populasi yang besar akan sebanding dengan pola populasi secara keseluruhan (Irawan, 2021). *Work sampling* merupakan metode yang mengobservasi banyak pengamatan terkait proses, kerja mesin, atau kegiatan pekerja.

1. Waktu pengamatan

Waktu pengamatan adalah waktu yang dipilih secara acak untuk melihat aktivitas kerja. Pada saat pengamatan ini, Peneliti atau pengamat melacak mesin, proses, atau operator, apakah sedang bekerja atau menganggur (Kusyairi, 2020).

2. Kecukupan Data

Istilah "kecukupan data" mengacu pada jumlah data yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang akurat dan dapat menggambarkan keadaan sebenarnya dari aktivitas kerja yang diamati. Tingkat kepercayaan dan ketelitian yang diinginkan untuk analisis menentukan kecukupan data. Semakin banyak data yang dikumpulkan, semakin akurat dan andal.

3. Keseragaman Data

Istilah "keseragaman data" mengacu pada fakta bahwa data yang dikumpulkan selama pengamatan konsisten dan representatif. Dalam hal pekerjaan sampling, Keseragaman data berarti sampel harus akurat dan tidak bias (Faiqul, 2022).

4. Penentuan Waktu Baku

Waktu baku pada sampel kerja merujuk pada jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas atau aktivitas tertentu. Dalam metode sampel kerja, waktu baku dapat dihitung dengan melihat berbagai kegiatan kerja yang dilakukan oleh pekerja atau mesin (Umam, 2020).

2.1.8 Fishbone Diagram

Fishbone Diagram, yang juga dikenal sebagai *Ishikawa Diagram* atau *Cause-and-Effect Diagram*, adalah alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab potensial dari suatu masalah atau kondisi tertentu secara sistematis.

Diagram ini berbentuk seperti tulang ikan, dengan masalah utama sebagai "kepala ikan" dan faktor-faktor penyebab utama sebagai "tulang-tulang besar" yang bercabang menjadi penyebab-penyebab sekunder dan seterusnya.

Fishbone Diagram membantu tim dalam menemukan akar penyebab masalah melalui proses *brainstorming* dan analisis yang terstruktur, sehingga solusi yang dihasilkan lebih tepat sasaran. Biasanya, kategori penyebab utama yang dianalisis menggunakan metode 5M+1E, yaitu *Man* (Manusia), *Machine* (Mesin), *Material* (Bahan), *Method* (Metode), *Measurement* (Pengukuran), dan *Environment* (Lingkungan). Penggunaan *Fishbone Diagram* sangat efektif dalam berbagai sektor industri untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas dengan cara mengidentifikasi akar masalah secara mendalam dan kolaboratif (Systems, 2017).

2.1.9 Line balancing

Line balancing adalah metode dalam manajemen produksi yang bertujuan untuk menyeimbangkan beban kerja di setiap stasiun kerja dalam suatu lini produksi agar waktu proses di setiap stasiun tidak melebihi waktu siklus yang telah ditentukan sehingga dapat meminimalkan waktu menganggur dan menghindari terjadinya *bottleneck* yang menyebabkan penumpukan *material* atau pekerjaan (Bernadete, 2024). Dengan *line balancing*, perusahaan manufaktur dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi melalui pengaturan ulang tugas-tugas agar distribusi kerja menjadi lebih merata dan lancar sehingga *output* produksi meningkat dan waktu tunggu berkurang.

a) Total Time Net

Total time atau waktu keseluruhan merupakan waktu yang dibutuhkan operator dalam melakukan suatu proses pengerjaan per satuan *cabinet*, perhitungan *total time* adalah mengkalikan *standard time net* operator dengan jumlah *plan* produksi per hari. Dalam menentukan *standard time net* operator yaitu mengkalikan antara *standrd time* proses tiap kabinet dengan presentase operator selama bekerja.

Persamaan (1) merupakan perumusan *ST Net* operator.

$$\text{Standard Time (menit)} \times \text{Presentase Kerja Operator} \quad (2.1)$$

Persamaan (2) merupakan persamaan dalam perhitungan *total time*.

$$ST \text{ Net Operator } \times \text{ Plan Produksi/hari} \quad (2.2)$$

b) Total Time Margin

Total time margin adalah jumlah *total time* yang sudah termasuk *margin* kerja di dalamnya, dalam perhitungan *total time net* belum termasuk *margin* kerja, oleh karena itu pada *total time margin* akan ditambahkan nilai *margin* kerjanya untuk *First Regulation* GP setelah dilakukan *work sampling* didapatkan *margin* kerjanya sebesar 21,43% untuk hari kondisi *Current Condition*. Persamaan (3) merupakan rumus dari perhitungan *total time margin*.

$$Total \text{ time net } \times (1/(1 - \text{margin kerja})) \quad (2.3)$$

c) Plan Produksi Per-hari

Plan produksi per/hari digunakan untuk menentukan kapasitas yang dapat diproduksi oleh perusahaan karena *takt time* dalam 8 jam untuk GP adalah 13 *unit* sehingga *Plan* yang ditentukan harus menyesuaikan dengan kapasitas produksinya, persamaan (2.4) berikut merupakan rumus perhitungan *plan* prod/hari.

$$\begin{aligned} & ((\text{Plan PSI per model})/(\text{Rata} \\ & \quad - \text{Rata Jumlah hari}))/\text{total plan (prod)} \\ & \quad / \text{hari per model } \times 13 \end{aligned} \quad (2.4)$$

d) Cycle Time

Cycle time operasi harus seimbang (sama) dengan *takt time* agar jumlah *output* yang dihasilkan juga sama dengan target produksi (Liker, 2006). Persamaan (2.5) merupakan perhitungan *cycle time*.

$$Cycle \text{ time} = (\text{nett production time})/(\text{jumlah total barang}) \quad (2.5)$$

e) Takt time

Takt time merupakan kecepatan produksi yang dinyatakan dalam satuan waktu untuk melakukan suatu proses atau *unit part*, dan berlaku di seluruh proses baik perakitan maupun sampai proses akhir yaitu barang jadi (Toyota, 2006).

2.1.10 Perancangan Tata Letak dan Fasilitas

Di dunia bisnis, tata letak dapat dianggap sebagai acuan utama. Dalam dunia industri, penetapan tata letak pabrik adalah masalah yang umum dan hampir tidak dapat dihilangkan. Setiap bisnis di bidang industri memerlukan tata letak fasilitas untuk memaksimalkan proses produksi. Pada perancangan fasilitas, ada dua tugas, yaitu mengatur lokasi pabrik dan membangun gedung; jelas bahwa tata letak dan penyelesaian *material* terkait (Rahmawan, 2020)

Rancangan tata letak fasilitas memiliki banyak keuntungan, seperti mengurangi biaya untuk peralatan dan mesin, mengoptimalkan penggunaan area kerja, memperbaiki perpindahan aliran barang setengah jadi, membuat susunan mesin dan peralatan produksi lebih mudah, memberikan keselamatan dan kenyamanan bagi pekerja, mengurangi jarak dan biaya *material* handling, mempercepat proses produksi, dan bahkan dapat meningkatkan efisiensi. Salah satu tanda *layout* yang baik adalah fleksibilitas maksimum, koordinasi maksimum, visibilitas maksimum, aksesibilitas maksimum, dan jarak minimum (Sholeha, 2022).

2.1.11 Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) adalah formula yang digunakan untuk menentukan hubungan aktivitas tertentu sehingga desain penataan fasilitas dapat menentukan aktivitas yang harus berdekatan dan aktivitas yang harus berjauhan. ARC menggunakan simbol A, E, I, O, U, dan X, yaitu (Setiyawan, 2017):

Tabel 2. 1 Hubungan antara Aktivitas

No.	Tingkat Kepentingan	Kode	Warna
1	Mutlak (<i>Absolutely Necessary</i>)	A	Merah
2	Sangat Penting (<i>Especially Important</i>)	E	Kuning
3	Penting (<i>Important</i>)	I	Hijau
4	Biasa (<i>Ok</i>)	O	Biru
5	Tidak Penting (<i>Unimportant</i>)	U	Putih
6	Tidak dikehendaki (<i>Not Desired</i>)	X	Hitam

Sumber: (Gunawan, 2021)

Tujuan utama ARC (*Activity Relationship Chart*) adalah untuk dapat mengetahui hubungan kedekatan dari setiap elemen kegiatan satu dengan elemen kegiatan yang lainnya (Fathur Rahman Rahim, 2001). Sedangkan fungsi dan kegunaan ARC (*Activity Relationship Chart*) yaitu:

1. Penyusunan urutan dari pusat kerja atau departemen dalam suatu kantor
2. Lokasi kegiatan dalam suatu usaha pelayanan
3. Lokasi pusat kerja dalam operasi perawatan atau dalam perbaikan
4. Menunjukkan hubungan suatu kegiatan yang lainnya, serta alasannya
5. Memperoleh suatu landasan bagi penyusunan daerah selanjutnya\

2.1.12 *Total Closeness Rating (TCR)*

TCR dihitung dari penjumlahan nilai kedekatan (*closeness rating*) antara satu fasilitas dengan fasilitas lainnya, biasanya menggunakan data dari *Activity Relationship Chart (ARC)* (Fauzan, 2024). Nilai *closeness rating* diberikan berdasarkan seberapa penting dua fasilitas harus ditempatkan berdekatan, misalnya karena aliran *material*, komunikasi, pengawasan, atau alasan operasional lainnya. Hubungan antar TCR dihitung berdasarkan kedekatan antar ruangan menggunakan simbol nilai sebagai berikut :

$$TCR = (81 * X) + (27 * X) + (9 * X) + (3 * X) + (1 * X) + (0 * X) \quad (2.6)$$

$$= \dots$$

Keterangan :

(X) = *Merupakan jumlah ruangan yang memiliki nilai derajat kedekatan yang sama*

$$A = 81$$

$$E = 27$$

$$I = 9$$

$$O = 3$$

$$U = 1$$

$$X = 0$$

2.1.13 *Area Allocation Diagram (AAD)*

Untuk menentukan tingkat kepentingan antar objek yang ada, diagram alokasi area (AAD) adalah tahap lanjutan dari proses ARC sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa beberapa objek harus dekat dengan aktivitas objek lainnya dan sebaliknya. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa hubungan aktivitas memengaruhi tingkat kedekatan antar tata letak objek. *Area allocation diagram (AAD)* menunjukkan kedekatan tata letak

aktivitas tersebut. AAD adalah gambaran luas, dengan informasi yang dapat dilihat hanya melalui pemanfaatan area. Sedangkan *template*, yang merupakan hasil dari penganalisisan dan perencanaan tata letak fasilitas, berfungsi untuk memberikan gambar visualisasi (Wijayanti, 2021).

2.1.14 Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP)

CORELAP adalah algoritma pembangunan yang digunakan untuk membuat rancangan *layout* baru yang tidak bergantung atau tidak memerlukan tata letak atau *layout* awal. Data ARC, AAD, jumlah departemen, dan nilai keterkaitan hubungan digunakan untuk menyediakan *input* untuk *software* CORELAP (Rizkiyanto, 2019). Berikut merupakan langkah – langkah penggunaan CORELAP:

1. Definisikan Departemen: Menentukan jumlah departemen, ukuran, dan koefisien kedekatan antar departemen.
2. *Input Data*: Masukkan data pada *software* CORELAP untuk menghasilkan *Total Closeness Rating* (TCR) untuk setiap departemen.
3. Solusi Grafis: Melihat solusi grafis dan iterasi untuk menemukan tata letak terbaik.
4. Keputusan: Cetak atau simpan hasil dan ambil keputusan berdasarkan luas yang tersedia dan yang dibutuhkan.

2.1.15 State of The Art

Bagian *state of the art* ini disusun untuk memetakan posisi penelitian yang dilakukan terhadap perkembangan penelitian sebelumnya. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa pada table 2.2 menunjukkan bahwa berbagai metode seperti *Value Stream Mapping* (VSM), PDCA, *Kaizen*, *Line balancing*, dan CORELAP telah banyak diterapkan untuk mengatasi permasalahan efisiensi di bidang manufaktur dan industri jasa. Beberapa peneliti seperti Osmandi (2023) dan Fitria S. M. telah mengombinasikan VSM dengan *line balancing* untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan, serta menyeimbangkan beban kerja antar stasiun sehingga waktu proses menjadi lebih singkat dan kapasitas produksi meningkat.

Penelitian lain, seperti yang dilakukan oleh Fitri (2023), Apriani (2023), dan Lidia (2024), menonjolkan penggunaan VSM sebagai alat utama untuk pemetaan aliran proses dan identifikasi *bottleneck*, yang kemudian diikuti dengan implementasi *line balancing* atau metode perbaikan berkelanjutan seperti *Kaizen* dan PDCA. Sementara itu, beberapa

studi seperti yang dilakukan oleh Khalid (2024) dan Prasetya (2023) lebih menitikberatkan pada integrasi CORELAP untuk perancangan ulang tata letak fasilitas sehingga mampu meminimalkan jarak perpindahan *material* dan mengurangi penumpukan *inventory*.

Pada penelitian yang penulis lakukan kali ini mengintegrasikan beberapa metode dalam satu penelitian untuk memperoleh hasil yang lebih optimal. Kombinasi VSM dengan *line balancing* dan CORELAP terbukti efektif dalam menurunkan *lead time*, mengurangi jumlah *inventory*, serta meningkatkan efisiensi tata letak dan aliran proses produksi. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan multidisiplin akan digunakan dalam upaya perbaikan berkelanjutan di sektor industri, sejalan dengan tuntutan peningkatan produktivitas dan efisiensi operasional. Berikut merupakan *state of art* dari penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu.

Tabel 2. 2 *State of Art*

No	Penulis	Metode				
		VSM	PDCA	Kaizen	<i>Line balancing</i>	CORELAP
1	(Suwandi, 2024)	√			√	
2	(Fitria S. M., 2020)		√			
3	(Fitria L. , 2023)	√	√	√		
4	(Apriani, 2023)	√	√	√		
5	(Putro, 2022)		√			
6	(Lubis, 2024)	√			√	
7	(Khairai, 2024)	√			√	
8	(Prasetya, 2023)	√	√	√		
9	(Adiyanto, 2020)					√
10	(Nisa, 2023)					√
11	(Hendrawan, 2021)					√
12	(Andini, 2022)					√
13	(Prastya, 2024)	√		√		

No	Penulis	Metode				
		VSM	PDCA	<i>Kaizen</i>	<i>Line balancing</i>	CORELAP
14	(Kurnia, 2022)	√		√		
15	(Arsa, 2023)	√		√		
16	(Hasna, 2024)				√	√
17	(Nada, 2025)	√			√	√

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada *section First Regulation*, Departemen Assy GP PT Yamaha Indonesia. *Section First Regulation* merupakan kelompok kerja yang bertugas dalam proses perakitan piano jenis *Grand Piano*, dengan tanggung jawab utama pada pengaturan awal standar kerja dan kualitas komponen sebelum masuk ke proses produksi massal. Penelitian ini secara khusus meneliti terjadinya *bottleneck* yang disebabkan oleh ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun kerja, terjadinya penumpukan *inventory*, lamanya waktu *lead time*, dan lokasi antar stasiun kerja yang tidak optimal, menyebabkan aktivitas yang tidak efektif dan efisien yang menurunkan produktivitas. di *section First Regulation Assy GP*.

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian terdiri dari 2 jenis data, yaitu:

A. Data Primer

Data primer adalah data yang informasinya diperoleh langsung melalui pengamatan dibagian *First Regulation*, wawancara dengan pihak-pihak terkait, serta survei.

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Observasi

Metode observasi ini merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara langsung sehingga data yang diperoleh bersifat aktual. Berikut adalah beberapa jenis data yang dikumpulkan melalui observasi ini:

a) *Mapping* dan *Layout*

Pembuatan *mapping* dan *layout* dilakukan berdasarkan hasil observasi yang telah dilaksanakan di lapangan. Data yang diambil mencakup ukuran setiap area yang diperlukan untuk membuat skala pada gambar *layout* sehingga penggambaran *layout* dapat secara tepat merepresentasikan kondisi yang ada di lapangan.

b) *Work sampling*

Pengambilan data *work sampling* dilakukan melalui observasi langsung. Proses pengambilan data ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pengambilan data *current condition work sampling* dan data *work sampling* setelah perbaikan

dilakukan. Aktivitas pengambilan data berlangsung selama jam kerja, dengan penghitungan aktivitas dilakukan setiap 5 menit sekali selama 8 jam penuh (Zahri, 2017), mulai dari pukul 07.00 hingga pukul 16.00, dengan waktu istirahat makan siang pada pukul 11.30 hingga 12.30. Data yang dibutuhkan yaitu, jumlah stasiun kerja, jumlah operator, waktu siklus setiap pekerjaan, kapasitas setiap stasiun kerja, jarak antar stasiun kerja, dan luas tata letak untuk dilakukannya *relayout*.

c) Waktu Standar

Waktu standar ditentukan melalui pengukuran waktu yang diperlukan oleh pekerja untuk menyelesaikan setiap tugas. Pengumpulan data waktu standar dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap proses, dengan mencatat setiap langkah pekerjaan yang dilakukan.

d) *Inventory*

Data jumlah *Inventory* dihitung dua kali pada waktu yang berbeda, yaitu pukul 10.00 dan 14.00. Proses ini melibatkan penghitungan jumlah piano yang sedang menunggu untuk diproses di setiap area kerja dalam lini produksi. Setelah data terkumpul, diambil rata-rata dari kedua pengukuran tersebut. Pukul 10.00 dan 14.00 dipilih karena pada waktu-waktu tersebut sering terjadi penumpukan inventaris yang signifikan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data terkait dengan pihak yang berkaitan. Data yang akan didapatkan dari hasil wawancara yaitu, mekanisme alur proses *First Regulation Assembly GP*, aktivitas yang dilakukan, berdiskusi terkait faktor permasalahan terjadinya *bottleneck* di area *section* kerja, serta berdiskusi terkait *Activity Relationship Chart* (ARC).

B. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, biasanya melalui sumber-sumber historis dan referensi seperti jurnal, buku, dan lainnya. Dalam penelitian ini, data sekunder yang digunakan meliputi:

a) Data Historis Perusahaan

Data historis yang digunakan mencakup informasi mengenai data jumlah permintaan *grand piano*, data produktivitas karyawan pada proses *First Regulation Assy GP* serta target produktivitas, informasi tentang *Inventory* serta identifikasi proses proses dengan *Lead time* tinggi.

b) Studi Literatur

Studi literatur berperan penting sebagai data pendukung yang melengkapi dan memperkuat teori dalam penelitian ini. Referensi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup metode dan teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti.

3.3 Alat Bantu Penelitian

Alat bantu yang digunakan dalam pengolahan dan analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Software Microsoft Excel*

Software ini digunakan dalam perhitungan *Value Stream Mapping*, *Work sampling*, *Waktu Standar*, *Line balancing* dan Perancangan Ulang Tata Letak dan Fasilitas seperti perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR),

2. *Draw.io*

Software berbasis *website* ini digunakan peneliti dalam pembuatan *flowchart* alur penelitian dan diagram *fishbone*. *Software* ini digunakan juga pada pengolahan data dalam pembuatan *Activity Relationship Chart* (ARC).

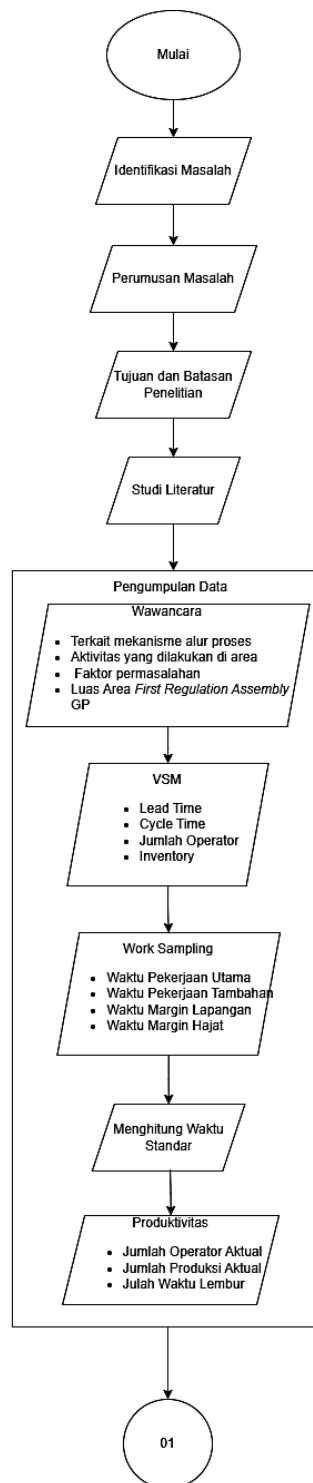
3. *Computerized Relationship Layout Technique* (CORELAP)

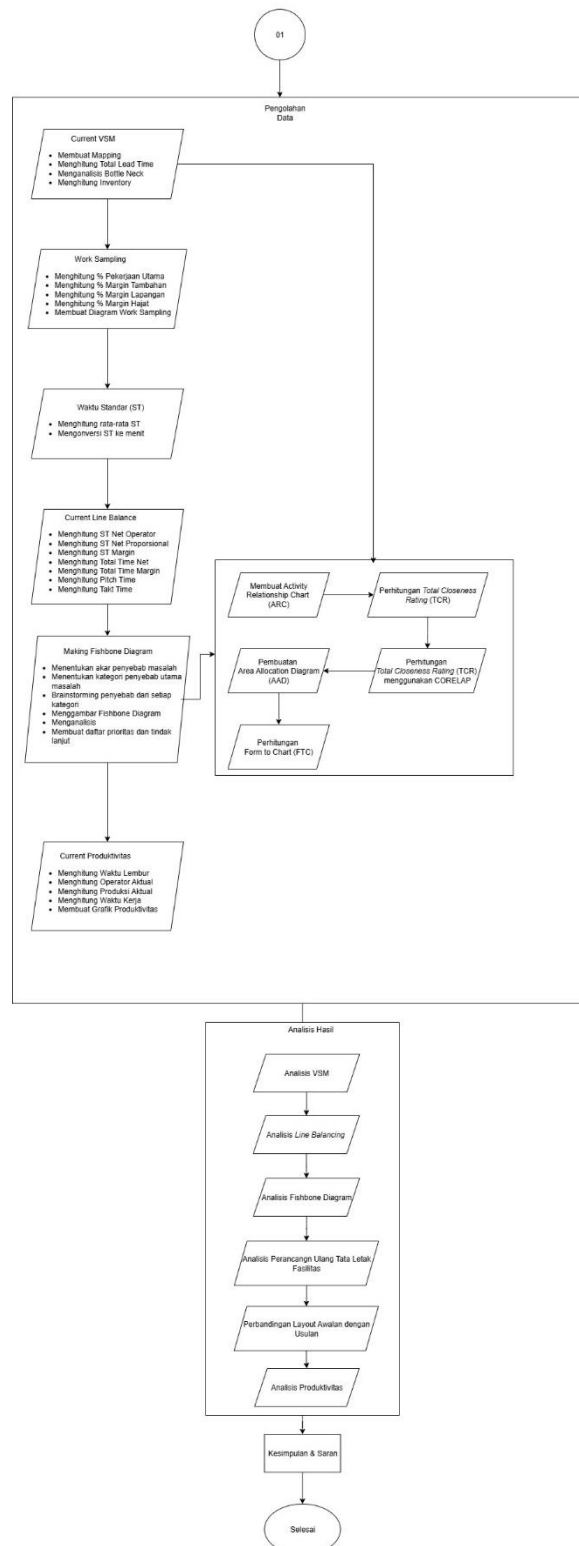
Software ini digunakan penulis dalam perhitungan nilai *Total Closeness Rating* (TCR) serta penyelesaian perhitungan pembuatan *layout* dengan mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif dan untuk menentukan fasilitas pertama yang akan dibuat dalam bentuk *Area allocation diagram* (AAD)

4. *Software Microsoft Visio*

Software ini digunakan penulis dalam pembuatan *design layout* usulan yang akan diberikan pada perusahaan berdasarkan hasil dari *line balancing* dan *Area allocation diagram* (AAD) pada CORELAP.

3.4 Alur Penelitian





Gambar 3. 1 Alur penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1, terlihat bahwa tahapan penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah. Observasi secara langsung di lapangan digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam penelitian. Observasi ini mengamati seluruh proses produksi, mulai dari saat produk diterima dari *supplier* hingga saat produk dikirimkan kepada pelanggan. Setelah masalah ditemukan, peneliti mengkaji literatur dan studi penelitian terdahulu untuk menemukan cara yang tepat untuk menyelesaikannya. Setelah menemukan cara yang tepat, peneliti mulai mengumpulkan data sesuai dengan prosedur yang berlaku dan kemudian data ini diolah untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk mendapatkan solusi. Berikut ini adalah ringkasan alur penelitian:

1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini mulai dilakukan pada bulan September 2024 hingga Desember 2024 dengan tahapan mengidentifikasi masalah pertama kali. Pada *Section First Regulation Assy GP* dilakukan pengamatan secara langsung untuk menemukan masalah ini. Salah satu hal yang dianalisis adalah proses produksi dan aliran proses yang ada di setiap tempat kerja, pengenalan masalah yang terjadi di setiap tempat kerja, struktur organisasi yang sesuai dengan tugas masing-masing operator, dan evaluasi kemungkinan permasalahan yang dapat mengganggu pencapaian target produksi.

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dibuat oleh peneliti berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Untuk menentukan tujuan penelitian, perumusan masalah dilakukan.

3. Tujuan dan Batasan Penelitian

Tujuan penelitian adalah pernyataan yang menjelaskan apa yang ingin dicapai oleh peneliti melalui kegiatan penelitian yang dilakukan. Tujuan ini biasanya dirumuskan secara jelas dan spesifik agar penelitian dapat terarah dan hasilnya dapat dievaluasi. Batasan penelitian (*scope and limitation*) adalah penjelasan mengenai ruang lingkup atau lingkaran masalah yang akan dibahas dalam penelitian. Batasan ini diperlukan agar penelitian tidak melebar ke luar topik utama, sehingga penelitian menjadi lebih fokus dan mendalam.

4. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi teori yang terkait dengan masalah penelitian. Referensi teori ini dapat berasal dari buku, jurnal, atau

informasi lainnya. Mereka juga digunakan untuk membantu dalam menentukan masalah dan pokok-pokok bahasan penelitian serta dalam menentukan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan penelitian.

5. Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait *section First Regulation Assembly Grand Piano* bersama pihak terkait mengenai mekanisme alur proses yang ada di area tersebut, aktivitas yang dilakukan di area tersebut, faktor permasalahan yang muncul, luas area di *First Regulation Assembly Grand Piano*.

b. VSM (*Value Stream Mapping*)

Data VSM (*Value Stream Mapping*) adalah data pertama yang dikumpulkan. VSM memerlukan data seperti jumlah operator, aliran proses, waktu siklus, waktu tunggu, *Inventory*, *supplier*, dan pelanggan, serta *plan* produksi.

c. *Work sampling*

Data lembar kerja aktivitas *sampling* dikumpulkan selama delapan jam dengan interval lima menit sekali untuk menyelesaikan pekerjaan *sampling*.

d. Waktu Standar

Data waktu standar diambil tiga kali untuk setiap proses. Ini dilakukan melalui rekaman video. Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah saat melakukan *review* karena video dapat diputar berulang-ulang.

e. Mengukur Area

Pengukuran area *First Regulation Assembly Grand Piano*.

f. Produktivitas

Data efisiensi dari kontrol produksi meliputi rencana produksi, jumlah produksi aktual, jumlah operator, dan waktu lembur. Ini adalah data yang diperlukan untuk perhitungan produktivitas.

6. Pengolahan Data

a. *Making Value Stream Mapping*

Setelah data dikumpulkan, pembuatan *Value Stream Mapping* (VSM) dapat dimulai. Susunan aliran proses disesuaikan dengan data yang diperoleh berdasarkan kondisi produksi nyata.

b. *Work sampling*

Data dari lembar kerja *work sampling* direkap dan dihitung jumlah sekaligus dengan persentase dari setiap kategori pekerjaan. Dari persentase kategori pekerjaan ini, nilai persentase waktu pekerjaan utama dan persentase kompensasi yang terjadi pada lini produksi dapat diperoleh.

c. Waktu Standar

Setelah melakukan rekaman aktivitas dan mendapatkan video aktivitas proses, langkah selanjutnya adalah menganalisis dan menghitung jumlah waktu bersih yang dihabiskan oleh pekerja untuk menyelesaikan tugas. Rata-rata dari ketiga video tersebut digunakan untuk menghitung waktu siklus dan durasi proses pada bagian Peraturan Perakitan *Grand Piano* Pertama.

d. *Line balancing*

Dalam perhitungan *line balancing*, waktu standar digunakan, yang kemudian digunakan untuk menghitung waktu pekerjaan baik waktu standar murni maupun yang sudah ditambahkan dengan *margin*. Cara menghitung waktu standar ini telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

e. *Fishbone Diagram*

Langkah membuat *fishbone diagram* dimulai dengan mengidentifikasi masalah utama yang akan dianalisis dan menuliskannya di bagian kepala ikan. Selanjutnya, tentukan kategori penyebab utama yang relevan, seperti kategori 6M (*Man, Machine, Method, Material, Measurement, dan Environment*). Kemudian, lakukan *brainstorming* untuk menemukan penyebab-penyebab potensial dalam setiap kategori tersebut. Setelah itu, gambarkan diagram dengan masalah utama di kepala ikan, kategori utama sebagai tulang besar, dan penyebab spesifik sebagai tulang kecil. Terakhir, tinjau diagram untuk mengidentifikasi akar penyebab yang paling mungkin dan rencanakan tindakan perbaikan yang diperlukan.

f. Produktivitas

Kemudian, untuk menghitung produktivitas, data dikumpulkan dalam tabel yang terdiri atas rata-rata produksi, rata-rata jumlah pekerja, dan rata-rata waktu lembur. Formula *Excel* digunakan untuk menghitung data ini sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
&= \text{IF} (\text{ISERROR} (\text{Rata} - \text{rata produksi aktual} / \text{Rata} \\
&\quad - \text{rata operator aktual} / (\text{Jam kerja} + \text{Rata} \\
&\quad - \text{rata waktu lembur})); 0; \text{Rata} \\
&\quad - \text{rata produksi aktual} / \text{Rata} \\
&\quad - \text{rata operator aktual} / (\text{Jam kerja} + \text{Rata} \\
&\quad - \text{rata waktu lembur}))
\end{aligned}
\tag{3.1}$$

g. Analisis dan Hasil

Langkah selanjutnya yaitu analisis data VSM, analisis *work sampling*, analisis *line balancing*, analisis *fishbone diagram*, analisis perancangan tata ulang letak fasilitas, dan melakukan rencana perbaikan dengan membandingkan *layout* awal dan *layout* usulan berdasarkan *Area allocation diagram* (AAD) sebelumnya, serta hasil dari produktivitas setelah perbaikan dilakukan.

h. Kesimpulan dan Saran

Pad tahapan ini berisi keimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dimana kesimpulan akan menjawab berdasarkan rumusan dan tujuan maslah yang sudah ditetapkan sebelumnya. Kemudian, saran berisi mengenai rekomendasi dan masukn berdasarkan hasil dan analisis penelitian.

i. Selesai

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Produksi dan Produktivitas

Data produksi dan produktivitas mencakup data rencana produksi, data produksi aktual, dan data produktivitas. Jumlah permintaan piano disesuaikan dengan kapasitas atau kemampuan produksi perusahaan. Data produksi dan produktivitas PT. Yamaha Indonesia sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Tabel Data Produksi dan Produktivitas

Bulan	Rencana Produksi	Produksi Aktual	Produktivitas
Agustus	245	240	0,307
September	225	225	0,312
Oktober	275	270	0,193
November	186	182	0,313
Desember	208	208	0,329

4.1.1 Waktu Standar

Waktu standar adalah jumlah waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk menyelesaikan suatu proses pekerjaan yang dihitung dengan merekam aktivitas setiap proses yang dilakukan oleh pekerja sesuai dengan bagiannya. Data waktu standar ini kemudian didistribusikan ke setiap subproses dan dievaluasi untuk memastikan bahwa tidak ada pemborosan atau gerakan yang tidak ekonomis.

$$Waktu\ Standar = Waktu\ Normal \times (100\%)/(100\% - \%Allowance) \quad (4.1)$$

Berikut merupakan data waktu standar yang ada di *section First Regulation assembly grand piano*.

1. Proses *Key level*

Tabel 4. 2 Data Waktu Proses *Key level*

Satuan Pengukuran	Satuan	Waktu		
		1	2	3
1 Adjust Betting Screw	Detik	91,00	63,00	79,00
	Menit	1,52	1,05	1,32
2 Membuat Standar <i>Key level</i>	Detik	120,00	141,00	167,00
	Menit	2,00	2,35	2,78
3 Membuka Action <i>Keyboard</i>	Detik	49,00	35,00	43,00
	Menit	0,82	0,58	0,72
4 Memasukkan Paper Balancing	Detik	867,00	930,00	951,00
	Menit	14,45	15,50	15,85
5 Join <i>Keyboard</i> dengan Action	Detik	86,00	68,00	79,00
	Menit	1,43	1,13	1,32
6 <i>Key level</i>	Detik	674,00	398,00	427,00
	Menit	11,23	6,63	7,12
7 Key Space	Detik	53,00	40,00	36,00
	Menit	0,88	0,67	0,60
Total (unit)	Detik	1940,00	1675,00	1782,00
	Menit	32,33	27,92	29,70

2. Proses *First Regulation*Tabel 4. 3 Data Proses *First Regulation*

Satuan Pengukuran	Satuan	Waktu		
		1	2	3
1 Pengaturan Patokan Piano	Detik	152,00	183,00	322,00
	Menit	2,53	3,05	5,37
2 Pengaturan Patokan Meja Kerja	Detik	122,00	150,00	141,00
	Menit	2,03	2,50	2,35
3 Hammer Leveling	Detik	417,00	250,00	254,00
	Menit	6,95	4,17	4,23
4 Let Off	Detik	255,00	212,00	183,00
	Menit	4,25	3,53	3,05
5 Key Depth	Detik	787,00	810,00	656,00
	Menit	13,12	13,50	10,93
6 Adjust Back Check	Detik	356,00	284,00	373,00
	Menit	5,93	4,73	6,22
7 Hammer Drop	Detik	348,00	242,00	283,00
	Menit	5,80	4,03	4,72
8 Hammer Stop	Detik	258,00	245,00	167,00
	Menit	4,30	4,08	2,78
9 Pemasangan Felt	Detik	592,00	555,00	502,00
	Menit	9,87	9,25	8,37
Total (unit)	Detik	3287,00	2931,00	2881,00
	Menit	54,78	48,85	48,02

3. Proses *Damper Assembly*Tabel 4. 4 Data Proses *Damper Assembly*

Satuan Pengukuran	Satuan	Waktu		
		1	2	3
1 Memasang <i>Damper Wire</i>	Detik	376,00	345,00	368,00
	Menit	6,27	5,75	6,13
2 Penyerutan 2 <i>Damper</i>	Detik	54,00	49,00	55,00
	Menit	0,90	0,82	0,92
3 Penyerutan <i>Damper Guide Rail</i>	Detik	84,00	87,00	90,00
	Menit	1,40	1,45	1,50
4 Pasang <i>Felt Green</i>	Detik	55,00	52,00	48,00
	Menit	0,92	0,87	0,80
5 Memasang <i>Damper Guide Rail</i>	Detik	146,00	144,00	185,00
	Menit	2,43	2,40	3,08

Satuan Pengukuran		Satuan	Waktu		
			1	2	3
6	Memasang <i>Damper</i>	Detik	1965,00	1813,00	1872,00
		Menit	32,75	30,22	31,20
7	<i>Adjust Damper</i>	Detik	144,00	123,00	148,00
		Menit	2,40	2,05	2,47
Total (unit)		Detik	2824,00	2613,00	2766,00
		Menit	47,07	43,55	46,10

4. Proses *Key Block Assembly All Model*

Tabel 4. 5 Data Proses *Key Block Assembly All Model*

Satuan Pengukuran		Satuan	Waktu		
			1	2	3
1	Bor Sisi <i>Keyboard</i> (L)	Detik	40,00	56,00	47,00
		Menit	0,67	0,93	0,78
2	Pasang Support Wood (L)	Detik	58,00	56,00	74,00
		Menit	0,97	0,93	1,23
3	Bor Sisi <i>Keyboard</i> (R)	Detik	34,00	29,00	28,00
		Menit	0,57	0,48	0,47
4	Pasang Support Wood (R)	Detik	57,00	56,00	31,00
		Menit	0,95	0,93	0,52
5	Membelah <i>Key block</i>	Detik	84,00	61,00	80,00
		Menit	1,40	1,02	1,33
6	Menyerut <i>Key block</i>	Detik	137,00	118,00	102,00
		Menit	2,28	1,97	1,70
7	Bor <i>Key block</i>	Detik	82,00	84,00	73,00
		Menit	1,37	1,40	1,22
9	Memasang Plastik <i>Key block</i>	Detik	35,00	25,00	47,00
		Menit	0,58	0,42	0,78
10	Memasang <i>Key block</i>	Detik	10,00	14,00	17,00
		Menit	0,17	0,23	0,28
11	Memasang Paku Keyslip	Detik	88,00	80,00	95,00
		Menit	1,47	1,33	1,58
12	Memasang Support Keyslip	Detik	52,00	42,00	39,00
		Menit	0,87	0,70	0,65
13	Menulis Identitas <i>Key block</i> & Keyslip	Detik	23,00	15,00	18,00
		Menit	0,38	0,25	0,30
14	Memasang Keyslip	Detik	21,00	12,00	14,00
		Menit	0,35	0,20	0,23
Total (unit)		Detik	721,00	648,00	665,00
		Menit	12,02	10,80	11,08

5. Proses *Key Block Assembly Model DKV*Tabel 4. 6 Data Proses *Key Block Assembly Model DKV*

Satuan Pengukuran	Satuan	Waktu		
		1	2	3
1 In Seasoning	Detik	153,00	175,00	132,00
	Menit	2,55	2,92	2,20
2 Out Seasoning	Detik	84,00	74,00	63,00
	Menit	1,40	1,23	1,05
3 Memasang Caster	Detik	66,00	51,00	64,00
	Menit	1,10	0,85	1,07
4 Memasang Leg	Detik	205,00	187,00	152,00
	Menit	3,42	3,12	2,53
5 Mengencangkan Screw Frame	Detik	14,00	18,00	17,00
	Menit	0,23	0,30	0,28
6 Memasang Bottom Beam	Detik	126,00	141,00	129,00
	Menit	2,10	2,35	2,15
7 Memasang Pedal	Detik	115,00	90,00	86,00
	Menit	1,92	1,50	1,43
8 Memasang Lyre Brace	Detik	37,00	55,00	38,00
	Menit	0,62	0,92	0,63
Total (unit)	Detik	800,00	791,00	681,00
	Menit	13,33	13,18	11,35

6. Proses *Seasoning and Leg Assembly*Tabel 4. 7 Data Proses *Seasoning and Leg Assembly*

Satuan Pengukuran	Satuan	Waktu		
		1	2	3
1 In Seasoning	Detik	153,00	175,00	132,00
	Menit	2,55	2,92	2,20
2 Out Seasoning	Detik	84,00	74,00	63,00
	Menit	1,40	1,23	1,05
3 Memasang Caster	Detik	66,00	51,00	64,00
	Menit	1,10	0,85	1,07
4 Memasang Leg	Detik	205,00	187,00	152,00
	Menit	3,42	3,12	2,53
5 Mengencangkan Screw Frame	Detik	14,00	18,00	17,00
	Menit	0,23	0,30	0,28
6 Memasang Pedal	Detik	115,00	90,00	86,00
	Menit	1,92	1,50	1,43
7 Memasang Lyre Brace	Detik	37,00	55,00	38,00

Satuan Pengukuran	Satuan	Waktu		
		1	2	3
Total (unit)	Menit	0,62	0,92	0,63
	Detik	674,00	650,00	552,00
	Menit	11,23	10,83	9,20

1. Waktu Standar *Current Condition*

Tabel 4. 8 Waktu Standar *Current Condition*

Proses	PLAN	ST Net <i>Current Condition</i>	Total ST <i>Current Condition</i>	Target
Key level	15	29.98	449.75	427.26
1st Regulation	15	50.55	758.25	720,34
Damper Assy	15	45.57	683.58	649.40
Key block Assy	15	11.30	169.50	161.03
Seasoning and Leg Assy DKV	14	12.62	176.71	167.88
Seasoning and Leg Assy ALL	1	10.42	10.42	9.90
TOTAL ST			2248.22	2135.81

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Waktu Standar *Current Condition*

ST (MENIT) TURUN 5%	
<i>CURRENT CONDITION</i>	TARGET
2248.22	2135.81

2. Waktu Standar *After Condition*

Tabel 4. 10 Data Waktu Standar *After Condition*

Proses	PLAN	ST Net Current Condition	ST Net After Condition	Total ST Current Condition	Target	Total ST After Condition
Key level	15	29.98	29,95	449,75	427,26	449,3
1st Regulation	15	48.85	48,85	732,75	696,11	732,75
Damper Assy	15	45.57	45,57	683,58	649,4	683,58
Key block Assy	15	11.30	9,75	169,5	161,03	146,25
Seasoning and Leg Assy DKV	14	12.62	11,87	176,71	167,88	166,13
Seasoning and Leg Assy ALL	1	10.42	10,25	10,42	9,9	10,25
TOTAL ST				2222,72	2111,58	2188,27

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Waktu Standar *Current Condition*

ST (MENIT) TURUN 5%			
CURRENT CONDITION	TARGET	AFTER CONDITION	KETERCAPAIAN
2222,72	2111,58	2188,27	1.55%

4.1.2 Waktu Siklus

Waktu siklus juga digunakan untuk membuat VSM (*Value Stream Mapping*), yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi dan menentukan pada bagian mana terjadi *bottleneck* yang menyebabkan penumpukan *inventory*. Berikut merupakan data waktu siklus pada *section First Regulation Assembly GP*.

1. Waktu Siklus *Current Condition*

Tabel 4. 12 Data Waktu Siklus *Current Condition*

Proses	Waktu			Rata-rata
	1	2	3	
Key level	32,33	27,92	29,70	29,98
1st Regulation	54,78	48,85	48,02	50,55
Damper Assy	47,07	43,55	46,10	45,57

<i>Key block Assy</i>	12,02	10,80	11,08	11,30
<i>Seasoning and Leg Assy</i>	11,23	10,83	9,20	10,42

2. Waktu Siklus *After Condition*

Tabel 4. 13 Data Waktu Siklus *After Condition*

Proses	Waktu			Rata-rata
	1	2	3	
<i>Key Level</i>	32,33	27,92	29,60	29,95
<i>1st Regulation</i>	50,70	48,85	47,00	48,85
<i>Damper Assy</i>	47,07	43,55	46,10	45,57
<i>Keyblock Assy</i>	10,50	9,00	9,75	9,75
<i>Seasoning and Leg Assy</i>	10,37	10,68	9,70	10,25

4.1.3 Data Jumlah Operator dan Waktu Kerja

Berikut ini merupakan data jumlah operator berdasarkan posisi proses kerja yang dikerjakan pada *section First Regulation Assembly GP* :

1. Data Jumlah Operator *Current Condition*

Tabel 4. 14 Data Jumlah Operator *Current Condition*

No	Nama Proses	Jumlah Operator
1	<i>Key level</i>	1
2	<i>First Regulation</i>	2
3	<i>Damper Assy</i>	2
4	<i>Key block Assy</i>	1
5	<i>Seasoning and Leg Assy</i>	1
Total Operator		7

Pada *section First Regulation Assembly GP* pada kondisi *Current Condition*, memiliki 7 operator dan didalam data tersebut salah satunya adalah kepala kelompok. Pekerjaan yang dilakukan dalam sehari yaitu selama 480 menit tanpa waktu lembur.

2. Data Jumlah Operator *After Condition*

Tabel 4. 15 Data Jumlah Operator *After Condition*

No	Nama Proses	Jumlah Operator
1	<i>Key level</i>	1
2	<i>First Regulation</i>	1
3	<i>Damper Assy</i>	1
4	<i>Key block Assy</i>	1
5	<i>Seasoning and Leg Assy</i>	1
Total Operator		5

Pada *section First Regulation Assembly GP* pada kondisi *After Condition*, memiliki 5 operator dan didalam data salah satunya adalah kepala kelompok. Pekerjaan yang dilakukan dalam sehari yaitu selama 480 menit tanpa waktu lembur.

3. Data Waktu Kerja

Berikut ini merupakan pembagian waktu kerja pada *section First Regulation Assembly GP*.

Tabel 4. 16 Jam Kerja

Hari	Jam	Kegiatan
Senin - Kamis	06.55-07.00	Senam Pagi
	07.00-09.20	Bekerja
	09.20-09.30	<i>Coffe Break</i>
	09.30-11.30	Bekerja
	11.30-12.20	ISHOMA
	12.20-16.00	Bekerja
Jumat	06.55-07.00	Senam Pagi
	07.00-09.20	Bekerja
	09.20-09.30	<i>Coffe Break</i>
	09.30-11.45	Bekerja
	11.45-13.05	ISHOMA
	13.05-16.30	Bekerja

Waktu kerja dimulai pada pukul 07.00 -16.00 WIB untuk hari Senin hingga Kamis. Kemudian, untuk hari Jumat dimulai pukul 07.00-16.30 WIB tanpa waktu lembur.

4.1.4 Data Inventory

Selama jumlah *inventory* dapat dikendalikan, perusahaan manufaktur mungkin masih mengalami penumpukan *inventory*. *Inventory* untuk setiap proses pada *section First Regulation Assembly GP* yang telah berbentuk *unit* piano. Hal ini berbeda dengan bagian lain yang bukan bagian perakitan. Dimana *inventory* biasanya masih dalam bentuk cabinet piano. Data *inventory* ini diambil sebanyak 2 kali, pertama pada jam 10.00 dan kedua pada jam 14.00. waktu-waktu ini ditentukan berdasarkan fakta bahwa peristiwa penumpukan *inventory* biasanya terjadi pada waktu-waktu tersebut. Berikut ini merupakan data *inventory* pada *section First Regulation Assembly GP*:

1. Data Inventory Current Condition

Tabel 4. 17 Data Inventory Current Condition

Proses	Inventory Stock First Regulation						Average Inventory
	Tgl: 5 Juni 2024		Average Inventory	Tgl: 11 Juni 2024		Average Inventory	
	10:00	14:00	Day 1	10:00	14:00	Day 2	
Key level	3	4	3,5	4	1	2,5	3
Regulation	3	3	3	2	4	3	3
Damper	2	2	2	2	3	2,5	2,25
Bor Key							
block	6	3	4,5	-	6	6	5,25
In Seasoning	0	3	1,5	2	0	1	1,25
Out							
Seasoning	2	2	2	1	3	2	2
Total	16	17	16,5	11	17	17	17

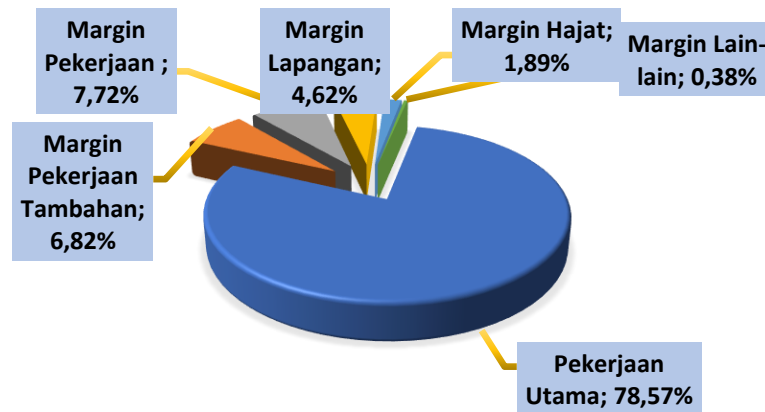
4.1.5 Data Work sampling

Alat yang disebut *work sampling* digunakan untuk menilai presentase pekerjaan yang dilakukan dalam satu hari berdasarkan sejumlah kriteria, termasuk pekerjaan utama, pekerjaan tambahan, *margin* pekerjaan, *margin* lapangan, *margin* hajat, dan lain-lain. Selama 8 jam kerja, sampel kerja diambil setiap lima menit (Zahri, 2017) dalam penelitian ini. Untuk menentukan, biasanya satu hari kerja dibagi kedalam satuan satuan waktu yang besarnya ditentukan oleh pengukur. Biasanya panjang satu satuan waktu tidak terlampaui panjang (lama). Berdasarkan satu-satuan waktu inilah saat-saat pencatatan *sample* pengamatan ditentukan. Penelitian ini satu-satuan waktu panjangnya 5 menit. Jadi satu hari kerja (8 jam) mempunyai 96 satuan waktu $((8 \times 60)/5)$. Ini berarti jumlah pengamatan per proses per hari tidak lebih dari 96 kali (Zahri, 2017). Pada penelitian ini, *work*

sampling dilakukan dengan tujuan untuk melihat kegiatan apa yang dapat diubah untuk dapat berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas.

1. Data *Work Sampling Current Condition*

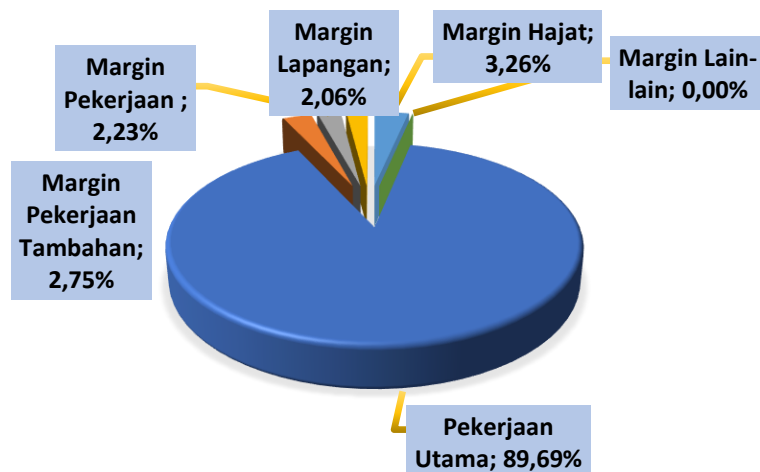
Berikut ini merupakan data *work sampling Current Condition* yang dilakukan selama 2 hari berturut-turut



Gambar 4. 1 Data *Work sampling Current Condition*

2. Data *Work sampling After Condition*

Berikut ini merupakan data *work sampling After Condition* yang dilakukan selama 1 hari karena data kecukupan sampel sudah tercapai



Gambar 4. 2 Data *Work sampling After Condition*

4.1.6 Data Allowance Pekerjaan

Berikut ini merupakan data *allowance* pekerjaan yang didapat dari pengambilan data *work sampling*. *Allowance* adalah tambahan waktu diluar waktu kerja normal untuk mengakomodasikan kebutuhan pribadi, kelelahan, dan hal-hal tak terduga. Data ini sangat penting untuk menghitung *standard time* suatu pekerjaan. Data *allowance* diperoleh dengan menganalisis hasil *work sampling* khususnya dari data aktivitas yang tergolong tidak produktif (seperti *margin* pekerjaan, *margin* lapangan, *margin* hajat, lain-lain).

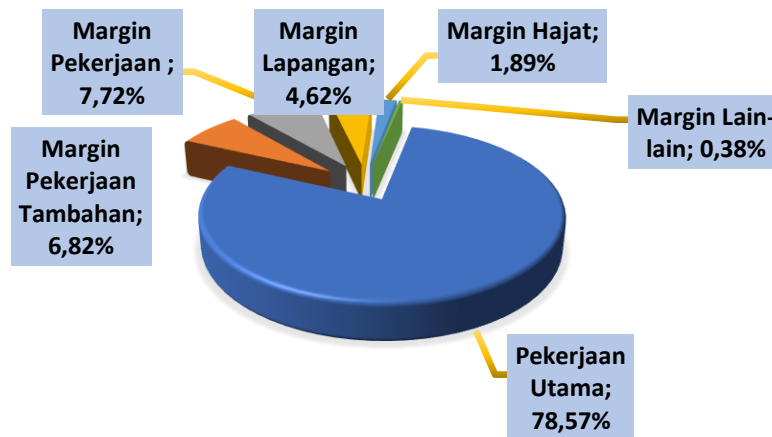
Tabel 4. 18 Data Allowance Pekerjaan

No	Pekerjaan Utama	Pekerjaan Tambahan	Margin Pekerjaan	Margin Lapangan	Margin Hajat	Lain-lain
1	Adjust Betting Screw	Cek Hasil Kerja	Mengambil <i>Material</i>	Membersihkan Area Kerja/Piano	Minum	Menelpon
2	Membuat Standar Key level	<i>Repair Damper</i>	Setting Mesin	Bersih-bersih	Ke Toilet	Dipanggil Atasan
3	Buka Action Assy	Mengisi Lem	Mengambil <i>Keyboard</i>	Persiapan Kerja	Streching	Mengobrol
4	Memasukan Paper Balancing	Pengaturan Patokan	Dorong Piano	Mengambil APD		Bercanda
5	Joint <i>Keyboard</i> dengan Action	Penyerutan Part	Isi <i>Checklist</i>	Komunikasi Antar Pekerja		Main HP
6	<i>Key level</i>	Memindahkan Bantalan Piano	Menunggu <i>Material</i> atau Piano			
7	Key Space	<i>Repair Alat</i>	Mengangkat <i>Damper</i> ke Piano			
8	Hamer Leveling	Mengencangkan Screw				
9	Let off	Penulisan Identitas				
10	Key Depth	Pertukaran Letak Piano di Rak				
11	Adjust Back Check	Pengeleman Guide Rail				
12	Hammer Drop					

No	Pekerjaan Utama	Pekerjaan Tambahan	<i>Margin</i> Pekerjaan	<i>Margin</i> Lapangan	<i>Margin</i> Hajat	Lain-lain
13	Hammer Stop					
14	Pemasangan Felt					
15	Pasang <i>Damper</i> Wire					
16	<i>Damper</i> Guide Rail Assy					
17	Pasang <i>Damper</i> Assy					
18	Adjust <i>Damper</i> Potong dan					
19	Adjust <i>Key</i> <i>block</i>					
20	Bor Key Bed Bor					
21	<i>Keyboard</i> Frame Pasang					
22	Support Wood pemasangan					
23	keyframe guide Pasang					
24	Dowel dan Rubber In Piano					
25	<i>Seasoning</i> Out Piano					
26	<i>Seasoning</i> Pemasangan					
27	<i>Leg</i> Pemasangan					
28	Bottom Beam					
29	Pemasangan <i>Pedal</i>					

1. Data Allowance Pada Work sampling Current Condition

Berikut ini *pie chart* untuk menunjukkan presentase data *allowance* pada *work sampling Current Condition* yang data tersebut merupakan rekapitulasi pengamatan yang dilakukan selama 2 hari.

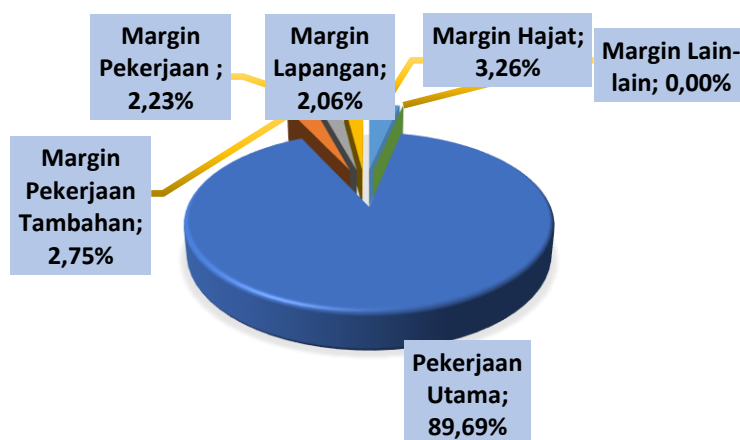


Gambar 4. 3 Pie Chart Data Allowance saat kondisi *Current Condition*

Berdasarkan diagram diatas, dapat diketahui bahwa persentase waktu pekerja mengerjakan pekerjaan utama adalah 78,57% dari 8 jam kerja dengan waktu *allowance* sebesar 21,43%. Dari waktu *allowance* ini terdapat tiga kategori *allowance* terbanyak yakni *margin* pekerjaan, *margin* lapangan, dan pekerjaan tambahan.

2. Data Allowance pada Work sampling After Condition

Berikut ini *pie chart* untuk menunjukkan presentase data *allowance* pada *work sampling After Condition* yang data tersebut merupakan pengamatan yang dilakukan selama 1 hari.



Gambar 4. 4 Pie Chart Data Allowance saat kondisi *After Condition*

Berdasarkan diagram diatas, dapat diketahui bahwa persentase waktu pekerja mengerjakan pekerjaan utama adalah 89,69% dari 8 jam kerja dengan waktu *allowance* sebesar 10,31%. Dari waktu *allowance* ini terdapat tiga kategori *allowance* terbanyak yakni *margin* pekerjaan, *margin* lapangan, dan pekerjaan tambahan.

4.1.7 Data *Line balancing*

Line balancing adalah penyamataan beban pekerjaan dari elemen-elemen pekerjaan yang dilakukan untuk mengurangi atau mengoptimalkan jumlah *workstation* serta mengoptimalkan nilai *idle* pada seluruh bagian kerja sebagai upaya untuk mencapai target pada *output* tertentu dari suatu bagian. Pada penelitian ini, *line balancing* digunakan untuk melakukan analisis pada proses yang terjadi peningkatan waktu yang tinggi diantara proses-proses yang lain, dari analisis inilah dilakukan perbaikan keseimbangan waktu kerja. *Line balancing* dilakukan untuk memvalidasi sebab terjadinya waktu *margin* yang begitu tinggi. Berikut ini adalah data *line balancing* pada bagian *First Regulation Grand Piano Assembly*.

1. *Line balancing Current Condition*

Berikut ini data *line balance* pada kondisi *Current Condition* penerapan *kaizen*.

Tabel 4. 19 Data *Line balancing Current Condition*

No	Nama	Proses	ST Net + <i>Margin</i>	<i>Pitch time</i>	<i>Takt time</i>	
1	Responden 1	<i>Key level</i>	20,08	30,03	30	
2	Responden 2	<i>Key level, ,1st Regulation</i>	29,68	30,03	30	
		<i>Key level ,1st Regulation,</i>		30,03	30	
3	Responden 3	<i>Damper, Key Block & Key slip Assy</i>	20,93			
4	Responden 4	<i>Damper Assy</i>	28,92	30,03	30	
5	Responden 5	<i>Damper Assy, In/Out Seasoning</i>	30,03	30,03	30	
6	Responden 6	<i>1st Regulation, Damper Assy</i>	18,08	30,03	30	
7	Responden 7	<i>1st Regulation</i>	6,19	30,03	30	
8	Responden 8	<i>1st Regulation</i>	18,59	30,03	30	

Tabel 4. 20 Rekapitulasi Perhitungan *Line balancing Current Condition*

Rekapitulasi Perhitungan		
Total ST Net	185.05	menit
<i>Takt time</i>	30.03	menit
<i>Pitch time</i>	30	menit
Operator	7	orang
Production Plan	16	unit/8h
<i>Output Potensial</i>	15.98	unit/8h
<i>Line balancing</i>	88%	%

2. *Line balancing After Condition*

Berikut ini data *line balance* pada kondisi *After Condition* penerapan *kaizen*.

Tabel 4. 21 Data *Line balancing After Condition*

No	Nama	Proses	ST	<i>Pitch time</i>	<i>Takt time</i>
1	Responden 2	<i>Key level & Regulation</i>	36,26	36,40	36,92
2	Responden 8	<i>Key level & Regulation</i>	35,95	36,40	36,92
3	Responden 4	<i>Damper & Regulation</i>	35,57	36,40	36,92
4	Responden 5	<i>Bor Key block, Damper, In/Out Seasoning, Regulation</i>	36,27	36,40	36,92
5	Responden 3	<i>Bor Key block, Damper, Regulation</i>	36,40	36,40	36,92
6	Responden 1	-	0,00	36,40	36,92

Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perhitungan *Line balancing After Condition*

Rekapitulasi Perhitungan		
WYD/Total ST Net	180,45	Menit
<i>Pitch time</i>	36,40	Menit
WYT / <i>Takt time</i>	36,92	Menit
Jumlah Operator	5	Orang
Production Plan	13	Unit/8h
Potensial Output	13,2	Unit/8h
<i>Line balancing</i>	99%	%

Dari data di atas merupakan *input* dalam pengolahan data *line balancing*. Pembuatan *line balancing* pada penelitian ini menggunakan *pitch time* dan *takt time* dimana *pitch time* adalah waktu yang paling tinggi dan dominan seorang operator dalam melakukan pekerjaannya, nilai *pitch time* ini diambil dari jumlah waktu standar proposional dari setiap pekerjaan dalam suatu proses produksi. Sedangkan *takt time* adalah waktu rata-rata yang harus dicapai pekerja untuk dapat mencapai target produksi dimana nilai dari *takt time* adalah perbandingan antara total waktu kerja yang ada dengan jumlah plan produksi dalam satu hari. Dari hasil tersebut ternyata memang benar bahwa besarnya waktu juga dipengaruhi oleh rerata beban waktu kerja yang tidak imbang antara satu operator dengan operator yang lain.

Yang termasuk kedalam aktivitas pada tabel diatas adalah kegiatan yang dilakukan dalam suatu proses. Sedangkan, model adalah jenis piano yang dikerjakan bagian *First Regulation Grand Piano Assembly GP*. Untuk menghitung ST Net, presentase pekerjaan dan sebagainya menggunakan rumus berikut ini:

a. ST Net (menit)

ST Net atau waktu standar bersih diperoleh dari perhitungan data waktu yang dibutuhkan operator dalam mengerjakan tugasnya yang dihitung dalam jangka waktu tertentu menggunakan *stopwatch*,

b. Persentase Pekerjaan

Persentase pekerjaan diperoleh dari subjektivitas persentase operator mengerjakan pekerjaannya dalam satu periode waktu kerja. Data ini diperoleh dari pernyataan kepala kelompok selaku *expert* untuk bisa mengetahui persentase masing-masing,

c. *ST Net Operator*

ST Net Operator diperoleh dari perkalian antara *ST Net* (menit) dengan persentase pekerjaan,

d. *ST Net Proporsional*

ST Net Proporsional diperoleh dari persentase target rencana *output* perhari (100%) dikalikan dengan *ST Net Operator*,

e. *ST Margin*

ST Net Proporsional diperoleh dari persentase target rencana *output* perhari (100%) dikalikan dengan *ST Net Operator*,

f. *Total Time Net*

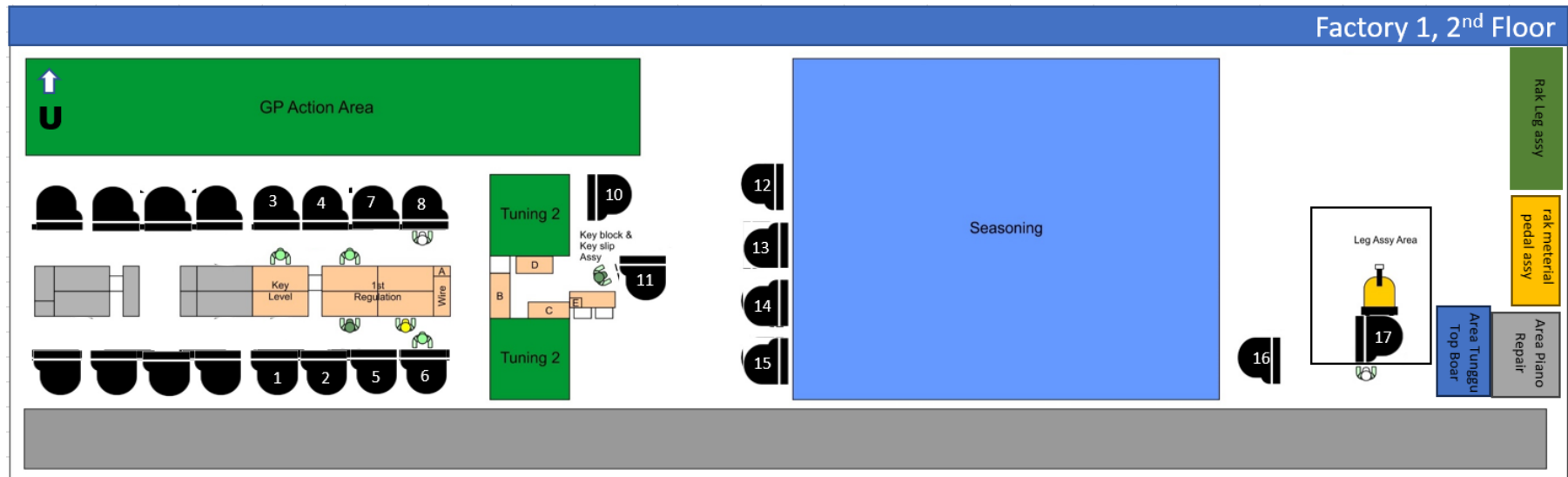
Total Time Net diperoleh dari perkalian antara *plan* dengan *ST Net Proporsional*,

g. *Total Time Margin*

Total Time Margin diperoleh dari target *output* per hari dikalikan dengan *ST Margin*

4.1.8 Luas Area

Lokasi *section First Regulation Assembly Grand Piano* terletak di *Factory 1 Lantai 2* pada departemen *Grand Piano* yang area kerjanya terbagi menjadi 7 stasiun kerja diantaranya *Key level*, *First Regulation*, *Damper*, *Key block & Keyslip Assy*, *In Seasoning*, *Seasoning*, *Out Seasoning*. Berikut merupakan *layout area First Regulation* :

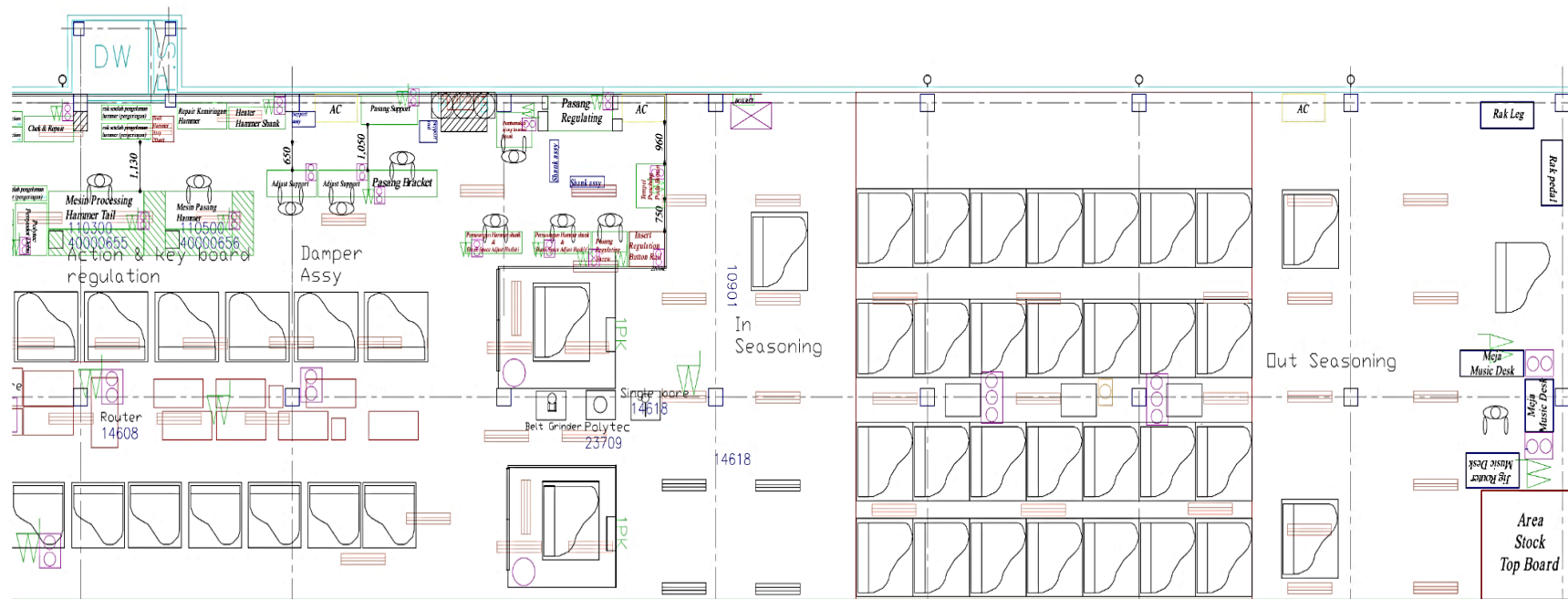


Gambar 4. 5 Layout Area First Regulation Assembly Grand Piano

Pada kondisi *Layout Current Condition* terlihat bahwa stasiun kerja *key level*, *First Regulation* dan *Damper* terbagi menjadi 2 line

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di lapangan, luas area bangunan sebesar:

Luas Total Area	: $11,57 \times 44 = 509,08 \text{ m}^2$	Luas Area Box Tuning (2)	: $3 \times 4 = 12 \text{ m}^2$
Luas Area Key level	: $6,2 \times 7 = 43,4 \text{ m}^2$	Luas Area Key block & KeySlip Assy	: $7 \times 7 = 49 \text{ m}^2$
Luas Area First Regulation	: $6 \times 6,37 = 38,22 \text{ m}^2$	Luas Area In Seasoning	: $7 \times 11,57 = 80,99 \text{ m}^2$
Luas Area Damper	: $6 \times 7 = 42 \text{ m}^2$	Luas Area Seasoning	: $8 \times 11,57 = 92,56 \text{ m}^2$
Luas Area Box Tuning (1)	: $3 \times 4 = 12 \text{ m}^2$	Luas Area Out Seasoning	: $12 \times 11,57 = 138,84 \text{ m}^2$



Gambar 4. 6 Area *First Regulation Assembly Grand Piano*

4.2 Pengolahan Data

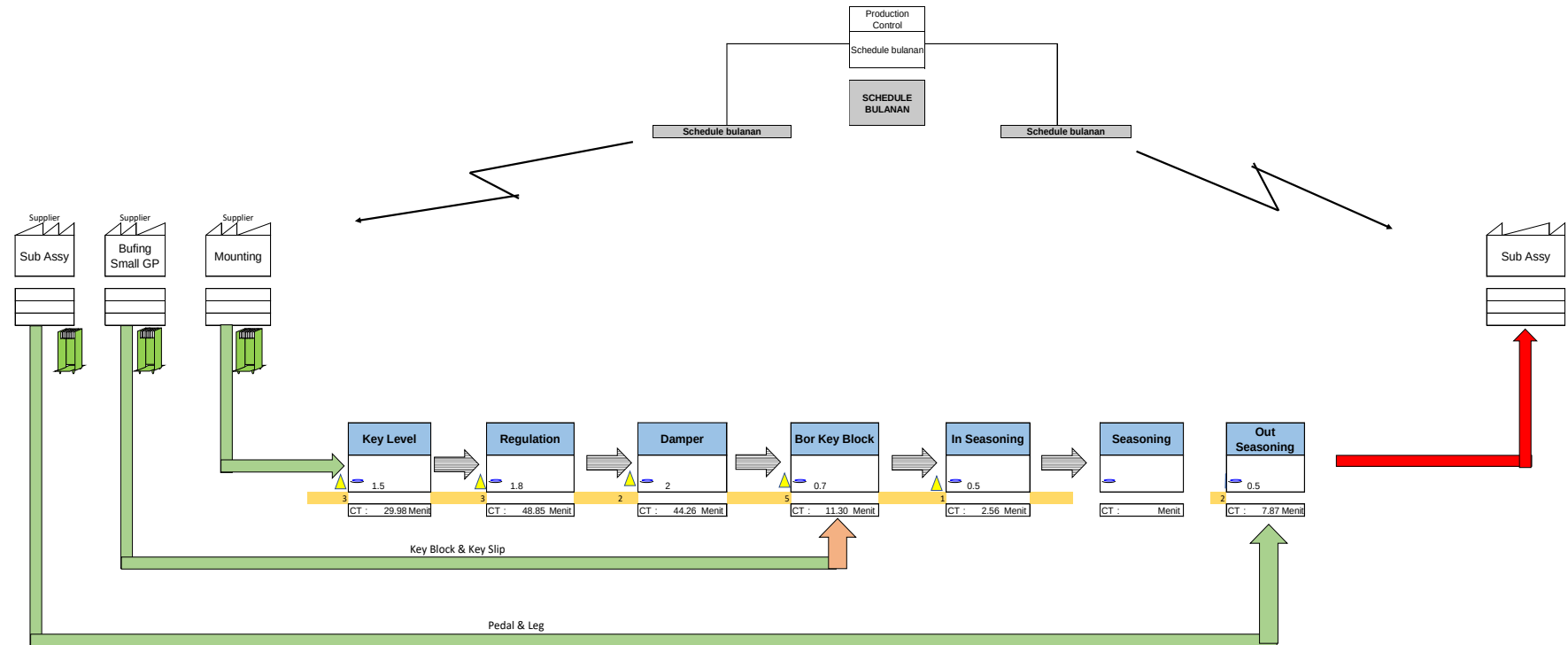
Pada penelitian ini ada beberapa tahap dalam mengolah data yakni tahap pengolahan data untuk VSM dimana VSM akan digunakan untuk memetakan permasalahan yang terjadi dalam lini produksi di bagian *First Regulation Assembly* GP, kemudian mengolah data *Work sampling* yang digunakan untuk menghitung presentase waktu kerja dan presentase waktu *line balancing* yang digunakan untuk mengukur keseragaman beban kerja sehingga perbaikan yang dilakukan tidak membuat masalah bagi bagian lainnya, serta perancangan tata letak fasilitas menggunakan CORELAP. Berikut ini adalah penjabaran dari setiap tahapan.

4.2.1 VSM (*Value Stream Mapping*)

Data-data yang telah dikumpulkan sebagai *input* dalam pembuatan VSM kemudian dipaparkan dalam gambar *value stream mapping*. Berikut ini adalah *value stream mapping* terkini dari bagian *First Regulation assembly* GP PT Yamaha Indonesia. Pada hasil *work sampling* ditemukan adanya *bottleneck* pada proses pemasangan *damper* dan *in seasoning*. Ada beberapa hal yang menyebabkan *bottleneck* terjadi seperti perbedaan waktu siklus antara proses pemasangan daper dengan proses *First Regulation* yang ditambah juga dengan permasalahan kompetensi serta skill salah satu operator daper yang masih berada dibawah standar perusahaan.

1. Value Stream Mapping Current Condition

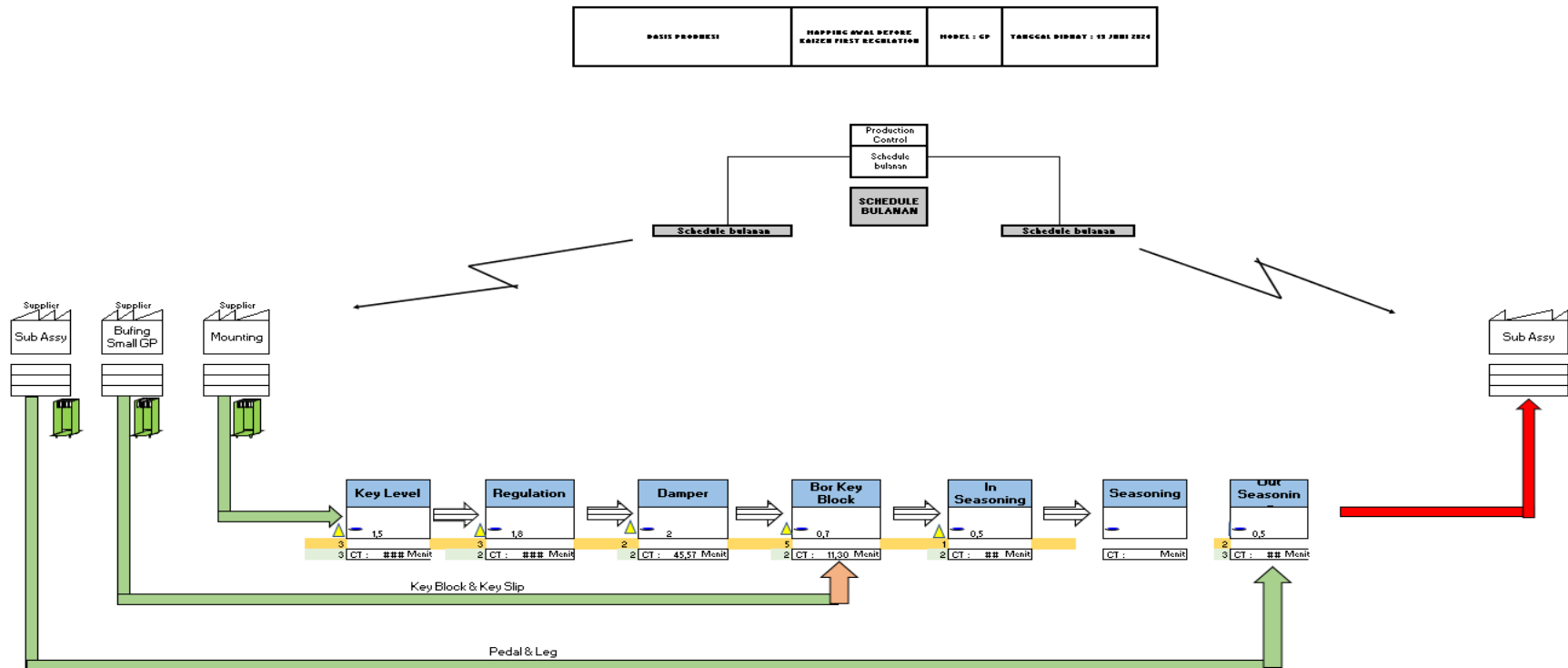
Berikut ini merupakan gambar *value stream mapping* pada kondisi *Current Condition* dilakukan *kaizen*. Pengamatan dilakukan pada 11 Juni 2024 berlokasi di *section First Regulation assy GP*.



Gambar 4. 7 Value Stream Mapping Current Condition

2. Value Stream Mapping After Condition

Berikut ini merupakan gambar *value stream mapping* pada kondisi *After Condition* dilakukan *kaizen*. Pengamatan dilakukan pada 8 Oktober 2024 berlokasi di section *First Regulation assy GP*.



Gambar 4. 8 Value Stream Mapping After Condition

4.2.2 *Work sampling*

Setelah melakukan pemetaan melalui *value stream mapping* dan menemukan hipotesis masalah awal, selanjutnya adalah melakukan analisis *work sampling* untuk melihat persentase waktu pekerjaan dengan *margin* pekerjaan serta menganalisis *margin* pekerjaan yang dapat dilakukan perbaikan. Berikut ini adalah hasil rekapitulasi lembar kerja *work sampling* yang disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 4. 23 Data Pengamatan *Work sampling*

<i>Margin Pekerjaan Tambahan</i>
Cek Hasil Kerja
<i>Repair Damper</i>
Mengisi Lem
Pengaturan Patokan
Penyerutan Part
Memindahkan Bantalan Piano
<i>Repair Alat</i>
Mengencangkan Screw
Penulisan Identitas
Pertukaran Letak Piano di Rak
Pengeleman Guide Rail
<i>Margin Pekerjaan</i>
Mengambil <i>Material</i>
Setting Mesin
Mengambil <i>Keyboard</i>
Dorong Piano
Isi <i>Checklist</i>
Menunggu <i>Material</i> atau Piano
Mengangkat <i>Damper</i> ke Piano
Bawa Summi Lift

<i>Margin lapangan</i>
Membersihkan Area
Kerja/Piano
Bersih-bersih
Persiapan Kerja
Mengambil APD
Komunikasi Antar Pekerja
<i>Margin Hajat</i>
Minum
Ke Toilet
Streching
<i>Lain-lain</i>
Menelpon
Dipanggil Atasan
Mengobrol
Main HP

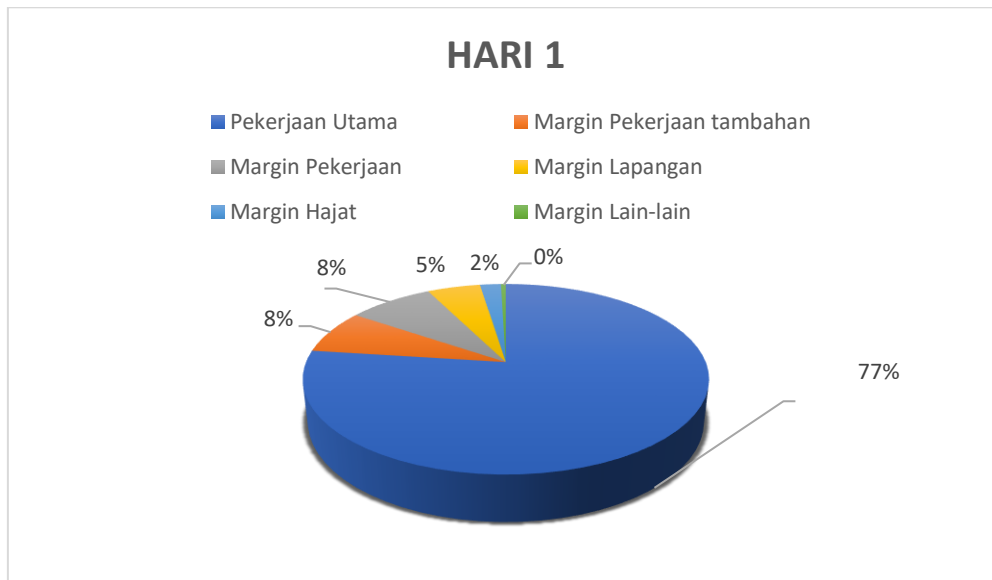
Work sampling dilakukan selama 2 hari dimana sehari terdiri dari 8 Jam kerja dari pukul 07.00 – 16.00 WIB, dan *Form Work sampling* di isi setiap 5 menit, dengan *Break* pukul 09.20-09.30 WIB dan Istirahat pukul 12.30-13.20 WIB.

3. *Data Work sampling Current Condition*

Berikut merupakan data *work sampling Current Condition* di PT. Yamaha Indonesia pada kelompok kerja *First Regulaion*, didapatkan data sebagai berikut:

a. Pengamatan Hari ke-1

Dibawah ini merupakan gambar pengamatan *work sampling Current Condition* hari ke-1



Gambar 4. 9 Data pengamatan *Work sampling Current Condition* hari ke-1

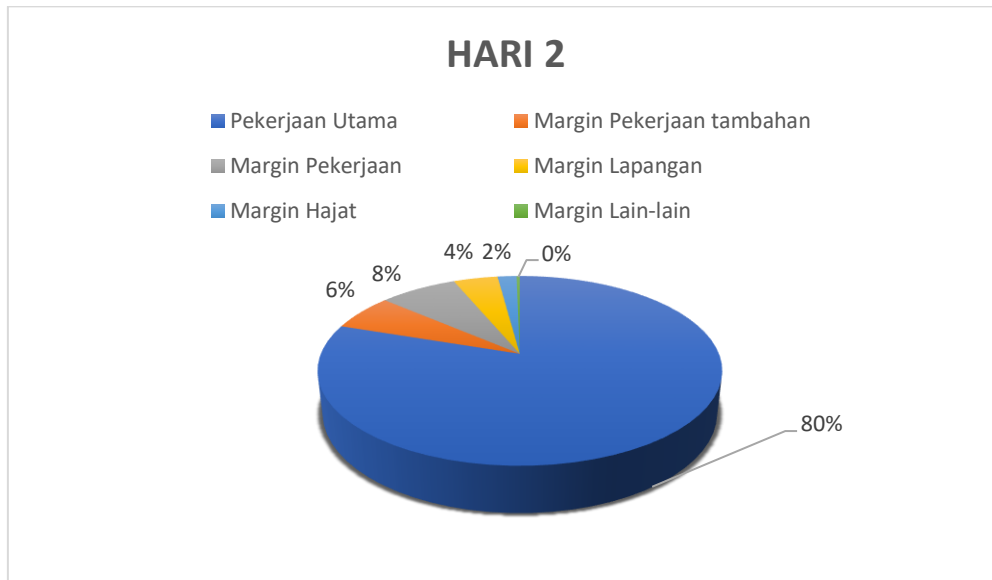
Tabel 4. 24 Persentase *Current Condition Work sampling* Hari-1

Pekerjaan	Hari 1
Pekerjaan Utama	77,02%
Margin Pekerjaan tambahan	7,46%
Margin Pekerjaan	8,07%
Margin Lapangan	5,02%
Margin Hajat	1,98%
Margin Lain-lain	0,46%

Pada hari ke-1 didapatkan persentase pekerjaan utama sebesar 77,02% dengan total persentase kelonggaran (*Allowance*) sebesar 22,98%.

b. Pengamatan Hari ke-2

Dibawah ini merupakan gambar pengamatan *work sampling Current Condition* hari ke-2



Gambar 4. 10 Data pengamatan *Work sampling Current Condition* hari ke-2

Tabel 4. 25 Persentase *Current Condition Work sampling* Hari-2

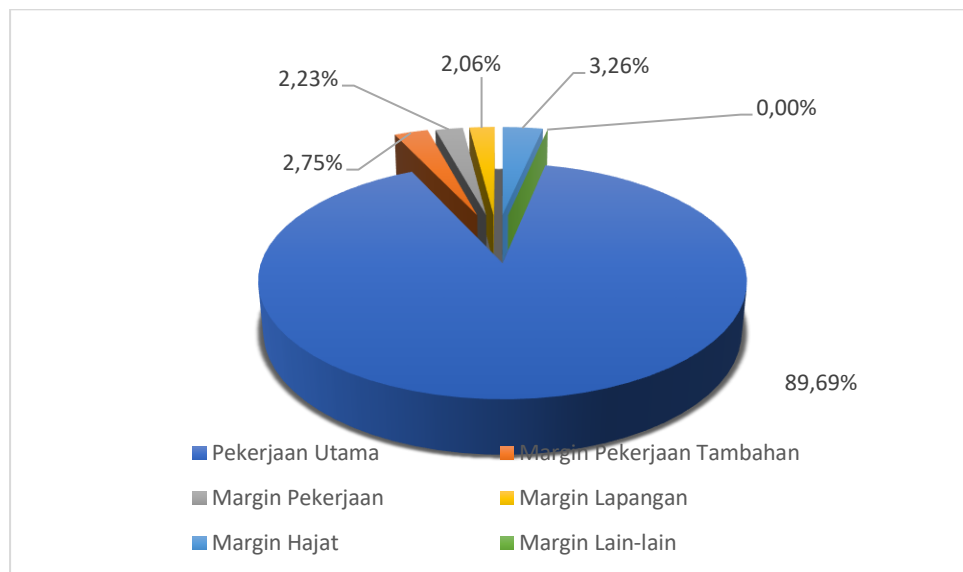
Pekerjaan	Hari 2
Pekerjaan Utama	80,12%
Margin Pekerjaan tambahan	6,17%
Margin Pekerjaan	7,38%
Margin Lapangan	4,22%
Margin Hajat	1,81%
Margin Lain-lain	0,30%

Pada hari ke-2 didapatkan presentase pekerjaan utama sebesar 80,12% dengan total persentase kelonggaran (*Allowance*) sebesar 19,88%.

d. *Data Work sampling After Condition*

Berikut merupakan *data work sampling After Condition* di PT. Yamaha Indonesia pada kelompok kerja *First Regulaion*, didapatkan data sebagai berikut:

a. Pengamatan Hari ke-1

Gambar 4. 11 Data pengamatan *Work sampling After Condition* hari ke-1Tabel 4. 26 Persentase *After Condition Work sampling* Hari-1

Pekerjaan	Hari 1
Pekerjaan Utama	89,69%
Margin Pekerjaan tambahan	2,75%
Margin Pekerjaan	2,23%
Margin Lapangan	2,06%
Margin Hajat	3,26%
Margin Lain-lain	0,00%

Pada hari ke-1 didapatkan persentase pekerjaan utama sebesar 89,69% dengan total persentase kelonggaran (*Allowance*) sebesar 10,31%.

Pada analisis *work sampling* juga telah diketahui persentase terbesar dari waktu *margin* melalui data yang diambil dari lembar kerja *work sampling*. Tiga *margin* terbesar disebabkan oleh *margin* pekerjaan, *margin* lapangan, dan *margin* tambahan. Adapun rincian aktivitasnya adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 27 Perbandingan *Work sampling* Margin Pekerjaan

	<i>Current Condition</i>	<i>After Condition</i>
<i>Margin Pekerjaan</i>	7,72%	2,23%
Mengambil <i>Material</i>	2,20%	0,86%
Dorong Piano	2,72%	1,20%
Isi <i>Checklist</i>	1,06%	0,00%

Tabel 4. 28 Perbandingan *Work sampling* Margin Lapangan

	<i>Current Condition</i>	<i>After Condition</i>
<i>Margin Lapangan</i>	4,62%	2,06%
Persiapan Kerja	1,74%	1,55%
Komunikasi Antar Pekerja	0,99%	0,34%
Bersih-bersih	0,98%	0,00%

Tabel 4. 29 Perbandingan *Work sampling* Margin Pekerjaan Tambahan

	<i>Current Condition</i>	<i>After Condition</i>
<i>Margin Pekerjaan Tambahan</i>	6,82%	2,75%
Memindahkan Bantalan Piano	2,19%	0,00%
Pengaturan Patokan	0,99%	0,34%
<i>Repair Damper</i>	0,91%	0,34%

Tabel 4. 30 Perbandingan *Current Condition* dan *After Condition*

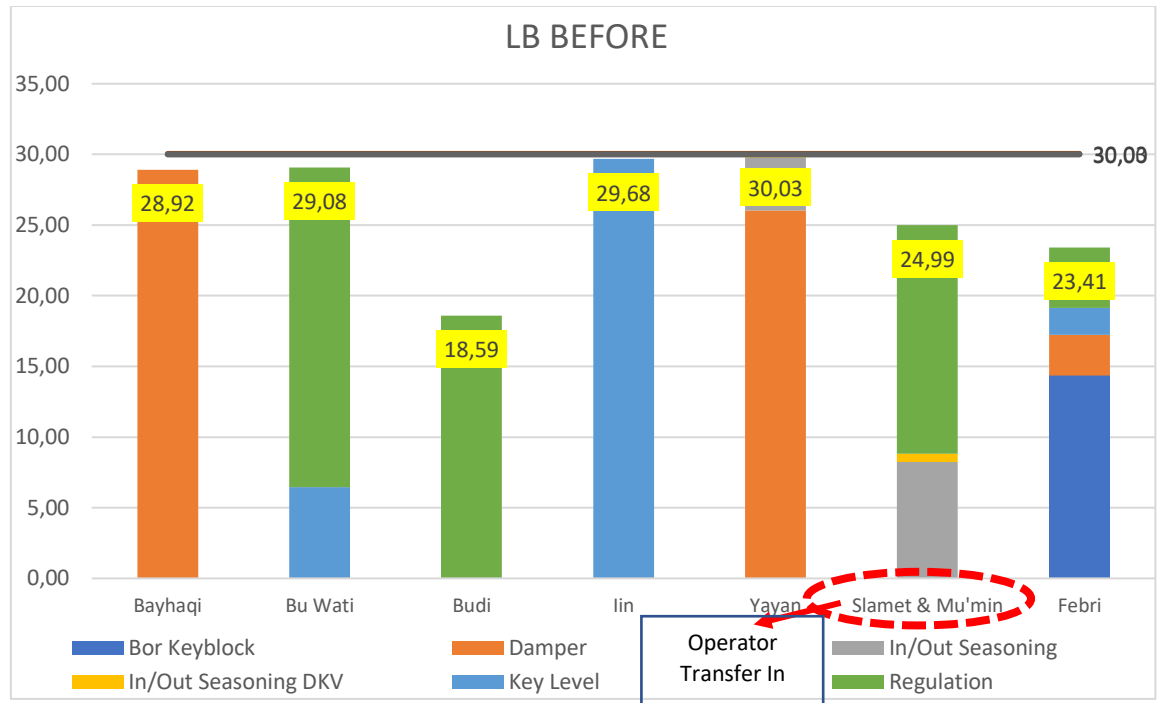
% Kerja Utama		% Margin	
<i>Current Condition</i>	<i>After Condition</i>	<i>Current Condition</i>	<i>After Condition</i>
78.57%	89.69%	21.43%	10.31%

Tabel *margin* diatas akan digunakan untuk membuat pertimbangan perbaikan dari *kaizen* yang akan diusulkan. Pertimbangan perbaikan *kaizen* dilakukan secara menyeluruh untuk menghindari permasalahan baru yang mungkin timbul atas perbaikan *kaizen* sebelumnya. Sebagai contoh perbaikan *kaizen* pada proses pemasangan *damper* harus dipertimbangkan supaya tidak menimbulkan *bottleneck* pada proses berikutnya karena waktu proses yang dilakukan pada proses pemasangan *damper* menjadi jauh lebih cepat.

4.2.3 Line balancing

1. Kondisi Awal Lini

Berikut ini merupakan gambar grafik batang *Line Balancing Current Condition*.



Gambar 4. 12 Grafik Batang *Line balancing Current Condition*

Tabel 4. 31 Rekapitulasi Perhitungan

Rekapitulasi Perhitungan		
Total ST Net	185.05	menit
Takt time	30.03	menit
Pitch time	30	menit
Operator	7	orang
Production Plan	16	unit/8h
Output Potensial	15.98	unit/8h
Line balancing	88%	%

Dari diagram diatas menunjukkan ketidak sama rataaan beban waktu kerja yang diterima oleh masing-masing pekerja, oleh karenanya perlu dilakukan perbaikan dengan usulan penyetaraan *line* melalui kegiatan membantu pekerjaan satu sama lain jika pekerjaan salah satu operator telah selesai. Nilai *line balancing* adalah sebesar 88% yang diperoleh dari rumus berikut ini.

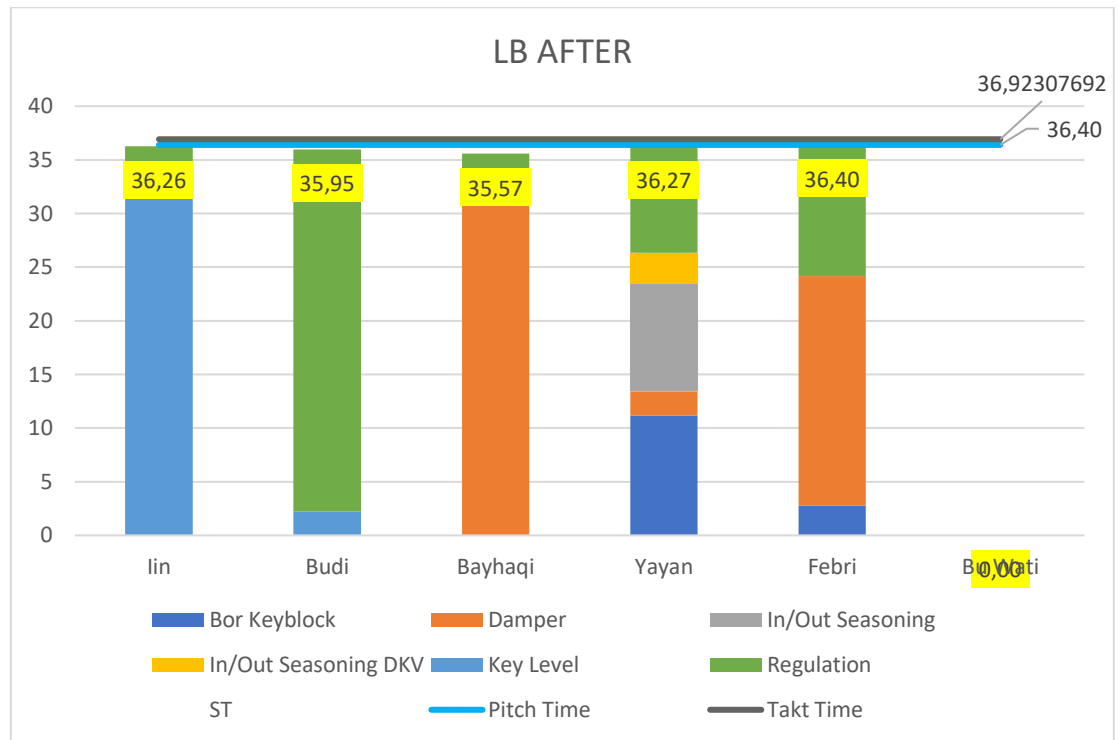
Presentase Line Balancing

(4.1)

$$= \text{Total ST Net} / (\text{Ptch Time} * \text{Jumlah Operator})$$

2. Data *Line balancing After Condition*

Berikut ini merupakan gambar grafik batang *Line Balancing After Condition*.



Gambar 4. 13 Grafik Batang *Line balancing After Condition*

Tabel 4. 32 Rekapitulasi Perhitungan

Rekapitulasi Perhitungan		
WYD / Total ST	180,45	Menit
Pitch time	36,40	Menit
WYT / Takt time	36,92	Menit
Jumlah Operator	5	Orang
Plan	13	Unit/8h
Potensial Output	13,2	Unit/8h
Line balancing	99%	%

Dari diagram diatas menunjukkan ketidak sama rataaan beban waktu kerja yang diterima oleh masing-masing pekerja, oleh karenanya perlu dilakukan perbaikan dengan usulan penyetaraan *line* melalui kegiatan membantu pekerjaan satu sama lain jika pekerjaan salah satu operator telah selesai. Nilai *line balancing* adalah sebesar 99% yang diperoleh dari rumus berikut ini.

Presentase Line Balancing

(4.2)

$$= \text{Total ST Net} / (\text{Ptch Time} * \text{Jumlah Operator})$$

3. Hasil Parameter Perbandingan *Line balancing*

Berikut ini merupakan table hasil parameter perbandingan *Line Balancing*.

Tabel 4. 33 Hasil Parameter

Parameter	Line Balancing Before	Line Balancing After
Total ST (Standard Time)	180,85 menit	180,45 menit
Takt Time	30,03 menit	36,92 menit
Pitch Time	30 menit	36,40 menit
Jumlah Operator	7 orang	5 orang
Production Plan	6 unit/8 jam	5 unit/8 jam
Output Potensial	15,98 unit/8 jam	13,2 unit/8 jam
Line Balancing (%)	88%	99%

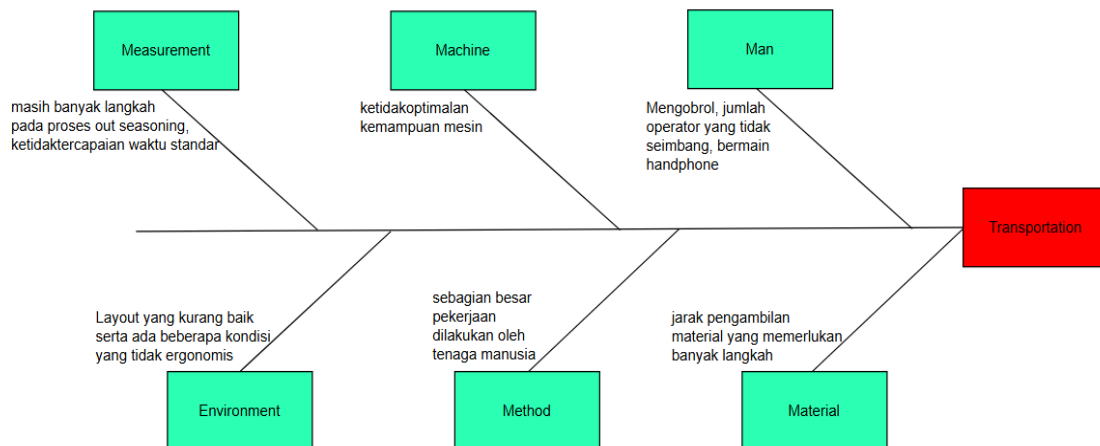
Line balancing pada lini *First Regulation Assy Grand Piano* meningkat dari 88% menjadi 99% setelah dilakukan perbaikan. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi beban kerja antar operator menjadi jauh lebih merata. Jumlah operator berhasil dikurangi dari 7 menjadi 5 orang sehingga efisiensi penggunaan tenaga kerja meningkat tanpa mengganggu kelancaran proses produksi. Meskipun terjadi sedikit penurunan pada output potensial, efisiensi proses secara keseluruhan meningkat karena pengurangan waktu menganggur (*idle time*) dan pemanfaatan waktu kerja yang lebih optimal pada setiap stasiun kerja.

4.2.4 *Fishbone Diagram*

Setelah melakukan analisis dan ditemukan permasalahannya kemudian permasalahan tersebut dijabarkan untuk mengetahui penyebab utama masalah dapat terjadi. Dalam penelitian ini, ada tiga masalah yang akan dijabarkan yang berkaitan dengan *margin* pekerjaan. Tiga masalah ini diambil berdasarkan persentase terbesar dari *margin* pekerjaan. Data-data dari *Fishbone Diagram* ini didapatkan dari wawancara yang dilakukan dengan operator dan kepala kelompok. Adapun tiga masalah atau *waste* tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. Dorong Piano (*Waste Transportation*)

Waste transportation menyumbang presentase terbesar pada *margin* pekerjaan yaitu sebesar 2,72% dengan aktivitas *transportation* yaitu mendorong piano. Beberapa penyebab terjadinya *waste transportation* terlihat pada gambar di bawah ini:



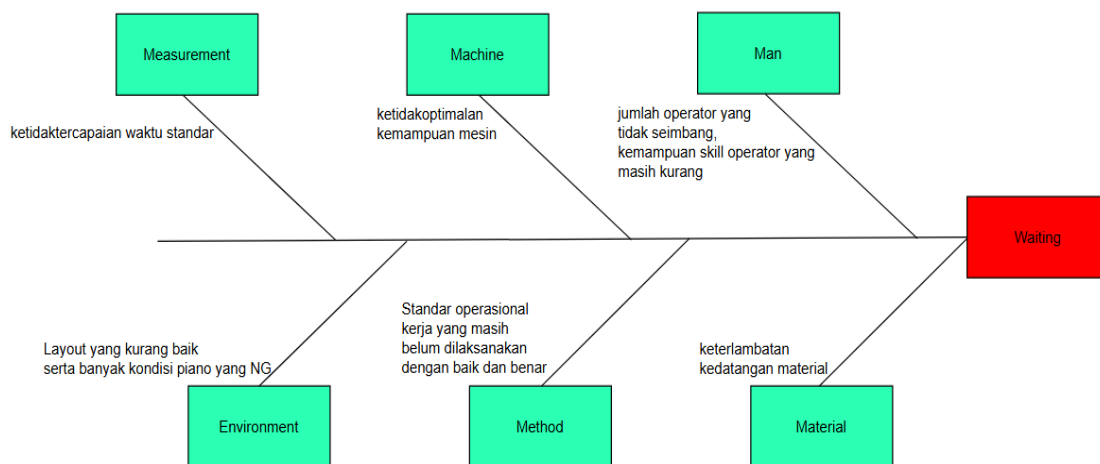
Gambar 4. 14 *Fishbone Diagram Waste Transportation*

Dari *fishbone diagram* di atas didapatkan informasi bahwa:

- 1) Aktivitas mendorong piano antar proses produksi menjadi *waste* terbesar
- 2) Penyebab terjadinya *waste* tersebut adalah:
 - a. *Man*: Operator sering mengobrol, jumlah operator tidak seimbang, dan kadang membuka HP saat bekerja.
 - b. *Machine*: Masih banyak peralatan *manual*, penggunaan alat berdasarkan *feeling* operator, posisi kerja tidak ergonomis (misal: menahan *pedal manual*).
 - c. *Measurement*: Banyak langkah tidak produktif.
 - d. *Material*: Jarak pengambilan *abrasive* jauh (seperti 12 langkah ke *Key block*, 37 langkah ke *damper*), letak *inventory* tidak strategis.
 - e. *Method*: Banyak proses masih *manual*, pencarian piano sulit karena harus mencari hingga beberapa *stage*.
 - f. *Environment*: *Regulation* memakai 2 line, butuh waktu *handling* antar line.

2. Mengambil *material* (Waste Waiting)

Waste waiting menjadi penyumbang kedua terbesar pada *margin* pekerjaan dengan presentase sebesar 2,2% dengan aktivitas *waiting* adalah operator menunggu operator lain untuk mengambil *material*. Beberapa penyebab terjadinya *waste waiting* terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 15 *Fishbone Diagram Waste Waiting*

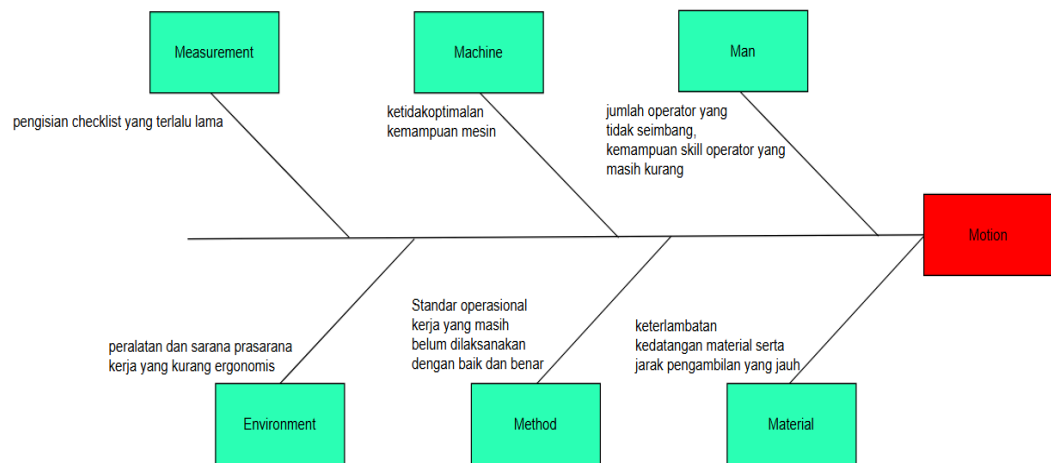
Dari *fishbone diagram* di atas didapatkan informasi bahwa:

- 1) Aktivitas operator menunggu giliran atau *material* dari proses sebelumnya menjadi *waste* terbesar kedua.
- 2) Penyebab terjadinya *waste* tersebut adalah:
 - a. *Man*: Jumlah operator tidak seimbang antar area, kemampuan operator belum merata, menyebabkan keterlambatan proses berikutnya.
 - b. *Machine*: Jalur produksi terbatas hanya 2 *line*, menyebabkan waktu tunggu saat salah satu *line* digunakan.
 - c. *Measurement*: Tidak ada standar waktu untuk batas kedatangan material,
 - d. *Material*: Penempatan *material* berjauhan dari titik penggunaan, menyebabkan waktu tunggu lebih lama yaitu peletakan area stok *top board*.
 - e. *Method*: Proses masih *manual*, SOP belum konsisten, pencarian piano tanpa sistem pencatatan posisi.

- f. *Environment*: Tata letak area kerja pada *repair piano* di area *out seasoning* yang peletakkannya sangat mengganggu *area stok top board* sehingga unit harus menunggu di luar area kerja utama.

3. Isi Checklist Gerakan *non value added* (Waste Motion)

Persentase ketiga waktu *margin* terbesar yakni *motion* dengan aktivitasnya adalah mengisi *checklist* dimana aktivitas ini memiliki persentase *margin* sebesar 1,06%. Beberapa penyebab terjadinya *waste* ini dijabarkan pada diagram *fishbone* sebagai berikut.



Gambar 4. 16 Fishbone Diagram Waste Motion

Dari *fishbone diagram* di atas didapatkan informasi bahwa:

- 1) Aktivitas gerakan operator yang tidak menambah nilai, seperti mengisi *checklist* sambil berpindah tempat menjadi *waste* terbesar ketiga
- 2) Penyebab terjadinya *waste* tersebut adalah:
 - a) *Man*: Jumlah operator tidak seimbang, beberapa melakukan pekerjaan ganda, efisiensi kerja belum merata, pergerakan berlebihan.
 - b) *Machine*: Masih banyak alat bantu *manual*, posisi kerja tidak ergonomis (misal: menahan *pedal* tanpa alat penyangga).
 - c) *Measurement*: Banyak langkah tidak produktif.
 - d) *Material*: *Material* berjauhan dari titik penggunaan, rak penyimpanan tidak sesuai *layout*, perlu menunggu *material* dipindah.

- e) *Method*: Tidak ada sistem kerja pengurangan gerakan, proses *manual* tanpa jalur kerja efektif, pencarian *unit* tanpa sistem penandaan.
- f) *Environment*: *Layout area* kerja kurang ergonomis, proses *Regulation* menggunakan 2 *line*, area kerja sempit, tidak ada alur satu arah.

Dari ketiga *waste* terbesar yang ditemukan, yaitu *waste transportation* (dorong piano), *waste waiting* (mengambil material), dan *waste motion* (isi *checklist* gerakan *non value added*), dapat disimpulkan bahwa akar permasalahan utama terletak pada tata letak fasilitas yang belum optimal, sehingga menyebabkan banyak langkah *handling* yang tidak perlu, lamanya waktu pengambilan material, serta gerakan operator yang berlebihan. Oleh karena itu, penelitian ini sangat memfokuskan pada perancangan ulang tata letak fasilitas, khususnya dengan menempatkan area stok *top board* ke dalam area kerja utama dan memperbaiki alur distribusi material serta posisi *inventory*. Perbaikan tata letak ini diharapkan mampu secara signifikan mengurangi *waste transportation* dan *waiting*, sekaligus meningkatkan efisiensi kerja operator serta mengurangi gerakan *non value added*, sehingga produktivitas proses produksi piano dapat meningkat secara menyeluruh.

4.2.5 Perancangan Tata Letak Fasilitas *Layout*

Dari *waste transportation* (dorong piano), *waste waiting* (mengambil material), dan *waste motion* (isi *checklist* gerakan *non value added*), permasalahan utama terletak pada tata letak fasilitas yang belum optimal, sehingga menyebabkan banyak langkah *handling* yang tidak perlu, lamanya waktu pengambilan material, serta gerakan operator yang berlebihan. Pada penelitian ini sangat memfokuskan pada perancangan ulang tata letak fasilitas, khususnya dengan menempatkan area stok *top board* ke dalam area kerja utama dan memperbaiki alur distribusi material serta posisi *inventory* berdasarkan hasil dari analisis *flow process chart* dan *fishbone diagram* sebelumnya. Pada perancangan ulang tata letak dan fasilitas digunakan beberapa metode diantaranya *Activity Relation Chart* (ARC), *Total Closeness Rating* (TRC), *Area allocation diagram* (AAD) yang dihasilkan dari CORELAP, serta *Form to Chart* (FTC).

A. Activity Realtion Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) akan memberikan pertimbangan mengenai derajat kedekatan dari suatu departemen terhadap departemen lainnya dengan ukuran – ukuran yang bersifat kualitatif seperti: mutlak atau tidak mutlak, harus berdekatan, cukup penting untuk diletakkan berdekatan dan lain – lain. Berikut merupakan keterangan kode tingkat kepentingan:

Tabel 4. 34 Kode Tingkat Kepentingan

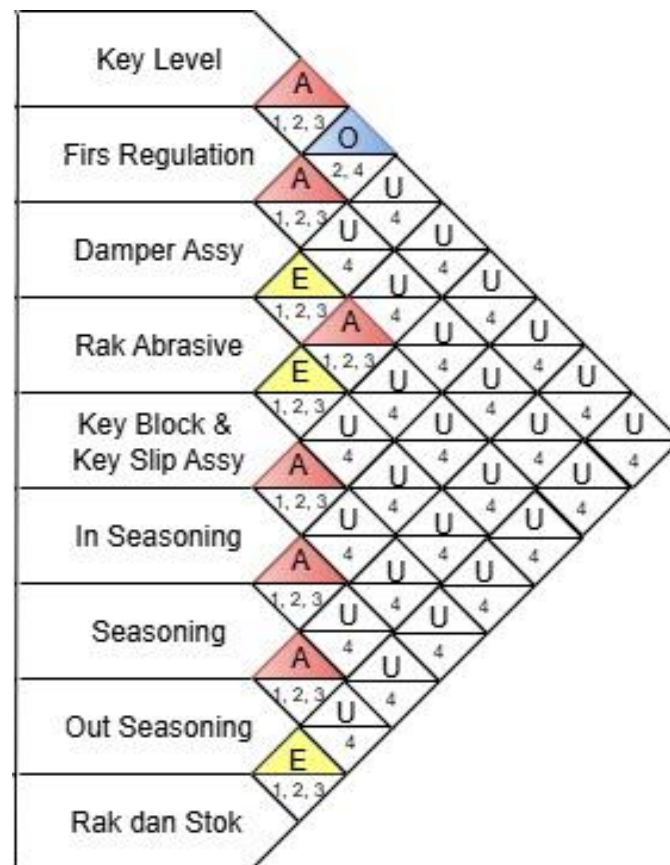
No.	Tingkat Kepentingan	Kode	Warna
1	Mutlak (<i>Absolutely Necessary</i>)	A	Merah
2	Sangat Penting (<i>Especially Important</i>)	E	Kuning
3	Penting (<i>Important</i>)	I	Hijau
4	Biasa (<i>Ok</i>)	O	Biru
5	Tidak Penting (<i>Unimportant</i>)	U	Putih
6	Tidak dikehendaki (<i>Not Desired</i>)	X	Hitam

Dalam pembuatan *Activity Relationship Chart* (ARC) terdapat beberapa alasan didekatkannya setiap departemen berdasarkan tingkat kepentingannya. Berikut ini merupakan alasan dari hubungan antar departemen:

Tabel 4. 35 Alasan Kedekatan

Kode	Alasan
1	Urutan aliran kerja
2	Kemudahan pengawasan
3	Derajat kontak personel yang sering dilakukan
4	Tidak berhubungan kerja
5	Kemungkinan adanya bau, kebisingan, asap, getaran, dll

Activity Relationship Chart (ARC) dalam penelitian ini dibuat melalui diskusi dengan *Leader* dan *Foreman section First Regulation assy GP*. Berikut merupakan hasil *Activity Relationship Chart* untuk lini *First Regulation* dan *Area* serta fasilitas dari *First Regulation* dapat dilihat pada Gambar 4. 17.



Gambar 4. 17 Lini *First Regulation*

Dari Gambar 4.17 dapat dilihat terdapat stasiun kerja yang memiliki tingkat kepentingan mutlak, sangat penting, penting, biasa, serta tidak penting untuk didekatkan pada stasiun kerja yang lain. Berikut ini penjelasan dari *Activity Relation Chart* (ARC) pada Gambar 4.17:

1. Pada tingkat kepentingan kode A

Pada kode ini memiliki arti bahwa kedekatan antar stasiun kerja yang satu dengan yang lainnya bersifat mutlak yaitu seperti kedekatan antar stasiun kerja *Key level* dengan *First Regultion*, *First Regulaton* dengan *Damper Assy*, kedekatan *Damper Assy* dengan *Key Block & Key slip Assy*, *Key Block Assy* dengan *In Seasoning*, *In Seasoning* dengan *Out Seasoning*.

2. Pada tingkat kepentingan kode O

Pada kode ini memiliki arti bahwa kedekatan antar stasiun kerja yang satu dengan yang lainnya bersifat biasa yaitu pada hubungan kedekatan *key level* dengan *damper assy*

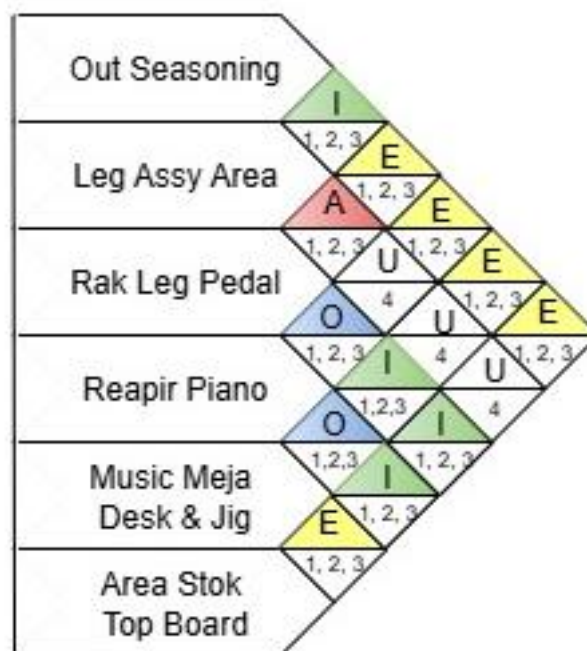
3. Pada tingkat kepentingan kode U

Pada kode ini memiliki arti bahwa kedekatan antar stasiun kerja yang satu dengan yang lainnya bersifat tidak penting

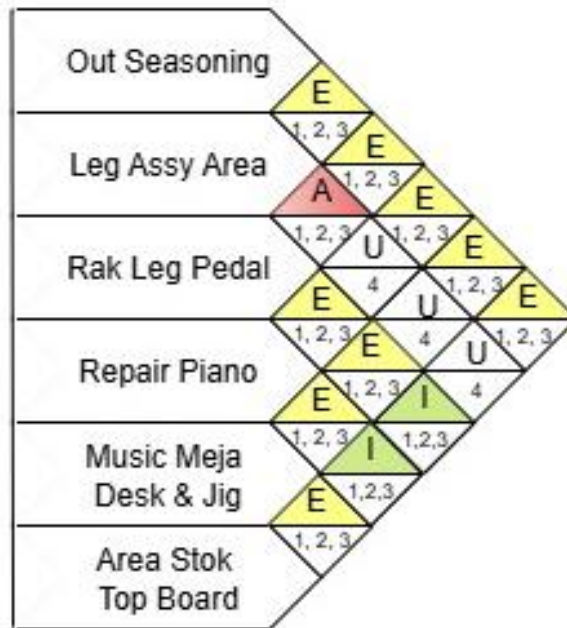
4. Pada tingkat kepentingan kode E

Pada kode ini memiliki arti bahwa kedekatan antar stasiun kerja satu dengan yang lainnya bersifat sangat penting yaitu pada hubungan kedekatan *Damper Assy* dengan *Rak Abrasive*, *Rak Abrasive* dengan *Key Block & Key slip* serta *Out Seasoning* dengan fasilitas yang ada disekitar area tersebut(rak dan stok).

Berikut ini merupakan Gambar 4.18 merupakan usulan 1 dan Gambar 4.19 merupakan usulan 2 hasil *Activity Relationship Chart* untuk hubungan kedekatan antara area *Out Seasoning* dengan rak, stok, dan fasilitas didalamnya berdasarkan alasan urutan aliran kerja yang sama, dekatnya lokasi akan memudahkan antar stasiun kerja dengan rak dan stok fasilitasnya dalam pemasangan *leg* dan *assy pedal* serta *repair piano*.



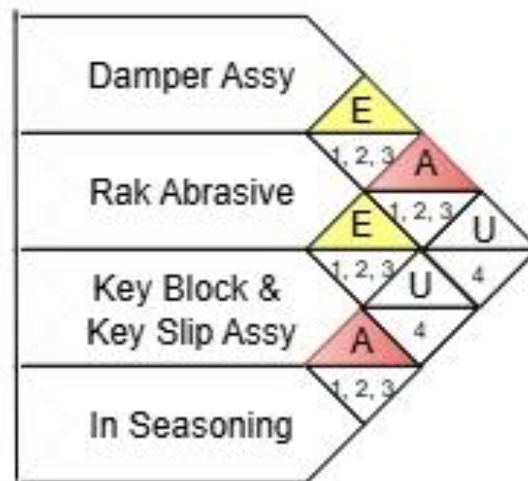
Gambar 4. 18 ARC *Out Seasoning* dan Fasilitasnya Usulan 1



Gambar 4. 19 ARC *Out Seasoning* dan Fasilitasnya Usulan 2



Gambar 4. 20 ARC Pemindahan Rak *Abrasive* Usulan 1



Gambar 4. 21 ARC Pemindahan Rak *Abrasive* Usulan 2

Dari Gambar 4.20 merupakan ARC usulan 1 pemindahan rak *abrasive* dan Gambar 4.21 merupakan ARC usulan 2 pemindahan rak *abrasive* . Dari kedua usulan dapat dilihat bahwa *abrasive* merupakan *tools* yang sangat dibutuhkan pada stasiun kerja *damper assy* dan *key Block & key slip assy* sehingga perlu adanya *relayout* penempatan rak *abrasive* tersebut menjadi 2 usulan yang berbeda.

B. *Total Closness Rating* (TCR)

Langkah seanjutnya yaitu menghitung nilai *Total Closness Rating* (TCR) untuk merancang dan mengubah tata letak dan fasilitas serta mengetahui kesesuaian suatu departemen dengan departemen lainnya berdasarkan *Activity Relation Chart* (ARC). Dalam perhitungannya terdapat hubungan kedekatan seperti pada Tabel 4.38 dibawah ini:

Tabel 4. 36 Hubungan Kedekatan

Hubungan Kedekatan	
A	4
E	3
I	2
O	1
U	0
X	-1

Perhitugn *Total Closeness Rating* (TCR) dilakukan dengan cara mengkonversi setiap kedekatan seperti pada rumus 2.6. Hasil perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) menggunakan *software Microsoft Excel* seperti pada Tabel 4.39 , TCR usulan kesatu dapat dilihat pada Tabel 4.40 dan Tabel 4.42 serta *Total Closeness Rating* (TCR) untuk *Activity Relationship Chart* (ARC) usulan kedua dapat dilihat pada Tabel 4.41 dan Tabel 4.43.

Tabel 4. 37 Total Closeness Rating Lini First Regulation Assy GP

Total Closeness Rating Stasiun Kerja																Summary						TC
Stasiun Kerja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	E	I	O	U	X	R						
Stasiun Kerja	1 Key level		A	O	U	U	U	U	U	1	0	0	1	6	0	5						
	2 First Regulation	A		A	U	U	U	U	U	2	0	0	0	6	0	8						
	3 Damper Assy	O	A		E	A	U	U	U	2	1	0	1	4	0	12						
	4 Rak Abrasive	U	U	E		E	U	U	U	0	2	0	0	6	0	6						
	Key Block & Key																					
	5 slip Assy	U	U	A	E		A	U	U	2	1	0	0	5	0	11						
	6 In Seasoning	U	U	U	U	A		A	U	2	0	0	0	6	0	8						
	7 Seasoning	U	U	U	U	U	A		A	2	0	0	0	6	0	8						
	8 Out Seasoning	U	U	U	U	U	U	A		E	1	1	0	0	6	0	7					
9 Rak dan Stok	U	U	U	U	U	U	U	E		0	1	0	0	7	0	3						

Tabel 4. 38 Total Closeness Rating Area Out Seasoning dan Rak&Fasilitasnya Usulan 1

	Usulan 1						Total Closeness Rating						Summary						TCR
	Area & Fasilitas						1	2	3	4	5	6	A	E	I	O	U	X	
Area & Fasilitas	1 Out Seasoning			I	E	E	E	E	E	E	E	E	0	4	1	0	0	0	14
	2 Leg Assy Area	I			A	U	U	U	U	U	U	U	1	0	1	0	3	0	6
	3 Rak Leg,Pedal	E	A			O	I	I	I	I	I	I	1	1	2	1	0	0	12
	4 Repair Piano	E	U	O			O	I	I	I	I	I	0	1	1	2	1	0	7
	5 Music Meja Desk,Jig	E	U	I	O			E	E	E	E	E	0	2	1	1	1	0	9
	6 Area Stok Top board	E	U	I	I	E							0	2	2	0	1	0	10

Tabel 4. 39 Total Closeness Rating Area Out Seasoning dan Rak&Fasilitasnya Usulan 2

	Usulan 2						Total Closeness Rating						Summary						TCR
	Area & Fasilitas						1	2	3	4	5	6	A	E	I	O	U	X	
Area & Fasilitas	1 Out Seasoning			E	E	E	E	E	E	E	E	E	0	5	0	0	0	0	15
	2 Leg Assy Area	E			A	U	U	U	U	U	U	U	1	1	0	0	3	0	7
	3 Rak Leg,Pedal	E	A			E	E	I	I	I	I	I	1	3	1	0	0	0	15
	4 Repair Piano	E	U	E			E	I	I	I	I	I	0	3	1	0	1	0	11
	5 Music Meja Desk,Jig	E	U	E	E			E	E	E	E	E	0	4	0	0	1	0	12
	6 Area Stok Top board	E	U	I	I	E							0	2	2	0	1	0	10

Tabel 4. 40 TCR Area Damper Assy, Key Block & Key slip Assy,Rak Abrasive Usulan 1

	Usulan 1				Total Closeness Rating				Summary						TCR
	Area & Fasilitas				1	2	3	4	A	E	I	O	U	X	
Area & Fasilitas	1 Damper Assy					O	A	U	1	0	0	1	1	0	5
	2 Rak Abrasive			O			O	U	0	0	0	2	1	0	2
	3 Key Block & Key slip Assy	A			O			A	2	0	0	1	0	0	9
	4 In Seasoning		U	U		A			1	0	0	0	2	0	4

Tabel 4. 41 TCR Area Damper Assy, Key Block & Key slip Assy, Rak Abrasive Usulan 2

Area & Fasilitas	Total Closeness											TC R	
	Usulan 2	Rating				Summary							
	Area & Fasilitas	1	2	3	4	A	E	I	O	U	X		
	1 <i>Damper Assy</i>		E	A	U	1	1	0	0	1	0		7
	2 <i>Rak Abrasive Key Block & Key slip Assy</i>	E		E	U	0	2	0	0	1	0		6
3 <i>Assy</i>	A	E		A	2	1	0	0	0	0	11		
4 <i>In Seasoning</i>	U	U	A		1	0	0	0	2	0	4		

C. Total Closeness Rating (TCR) dengan Software CORELAP

Perhitungan Total Closeness Rating (TCR) menggunakan *software* CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*) 1.0 dilakukan dengan cara memasukan jumlah departemen sebanyak sembilan, memasukan nama setiap departemen sesuai dengan ARC yang telah dibuat memasukan luas ruangan setiap departemen, dan memasukkan derajat kedekatan antar departemen pada lini *area First Regulation*, *area Out Seasoning*, dan *area Damper & Key block Key slip* seperti pada Gambar 4. 22 Gambar 4.23, dan Gambar 4.24 dibawah ini, serta Total Closeness Rating (TCR) untuk Activity Relationship Chart (ARC) usulan kesatu dan kedua dapat dilihat pada Gambar 4. 26 dan Gambar 4.27 serta Gambar 4.28 dan Gambar 4.29.

CORELAP 01_Plantamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar?

	Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2
1	Key Level	43,4
2	First Regulation	38,22
3	Damper Assy	40
4	Rak Abrasive	6
5	Key Block & Key Slip	46,99
6	In Seasoning	80,99
7	Seasoning	92,56
8	Out Seasoning	69,92
9	Rak dan Stok	69,92

Superficie Disponible :

Definición de los parámetros que determinan el peso de las relaciones.

A =	4
E =	3
I =	2
O =	1
U =	0
X =	-1

El chart de relaciones se rellena asignando una de estas 6 constantes a la relación entre cada 2 departamentos. El valor de cada constante puede ser modificado en esta tabla.

Gambar 4. 22 Luas Area dan Fasilitas Pada Section *First Regulation*

CORELAP 01_Plantamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar? CONTINUAR RETROCEDER

	Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2
1	Out Seasoning	71
2	Leg Assy Area	35
3	Rak Leg & Pedal	8
4	Repair Piano	8
5	usic Meja Desk,Jig	8
6	ea Stok Top Board	8

Superficie Disponible :

Definición de los parámetros que determinan el peso de las relaciones.

A =	4
E =	3
I =	2
O =	1
U =	0
X =	-1

El chart de relaciones se rellena asignando una de estas 6 constantes a la relación entre cada 2 departamentos. El valor de cada constante puede ser modificado en esta tabla.

CONTINUAR RETROCEDER

Gambar 4. 23 Luas Area dan Fasilitas Pada Area *Out Seasoning*

CORELAP 01_Plantamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar? CONTINUAR RETROCEDER

	Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2
1	Damper Assy	40
2	Rak Abrasive	6
3	Key Block&Key Slip	45,99
4	In Seasoning	80,99

Superficie Disponible :

Definición de los parámetros que determinan el peso de las relaciones.

A =	4
E =	3
I =	2
O =	1
U =	0
X =	-1

El chart de relaciones se rellena asignando una de estas 6 constantes a la relación entre cada 2 departamentos. El valor de cada constante puede ser modificado en esta tabla.

CONTINUAR RETROCEDER

Gambar 4. 24 Luas Area dan Fasilitas Pada Area *Damper Assy*

Key Block & Key slip Assy dan Rak

CORELAP 01_Plantamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar?

A=4, E=3, I=2, O=1, U=0, X=-1

Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Key Level	43,4		A	O	U	U	U	U	U	U
2 First Regulation	38,22			A	U	U	U	U	U	U
3 Damper Assy	40				E	A	U	U	U	U
4 Rak Abrasive	6					E	U	U	U	U
5 ey Block&Key Slip	46,99						A	U	U	U
6 In Seasoning	80,99							A	U	U
7 Seasoning	92,56								A	U
8 Out Seasoning	69,92									E
9 Rak dan Stok	69,92									

Gambar 4. 25 Derajat Kedekatan Pada Area Section *First Regulation*

CORELAP 01_Plantamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar?

A=4, E=3, I=2, O=1, U=0, X=-1

Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4	5	6
1 Out Seasoning	71		I	E	E	E	E
2 Leg Assy Area	35			A	U	U	U
3 Rak Leg&Pedal	8				O	I	I
4 Repair Piano	8					O	I
5 sic Meja Desk&Jig	8						E
6 ea Stok Top Board	8						

Gambar 4. 26 Derajat Kedekatan Pada Area *Out Seasoning*

dengan Fasilitasnya Usulan 1

CORELAP 01_Plantamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar?

A=4, E=3, I=2, O=1, U=0, X=-1

	Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4	5	6
1	Out Seasoning	71		E	E	E	E	E
2	Leg Assy Area	35			A	U	U	U
3	Rak Leg & Pedal	8				E	E	I
4	Repair Piano	8					E	I
5	usic Meja Desk,Jig	8						E
6	ea Stok Top Board	8						

Gambar 4. 27 Derajat Kedekatan Pada Area *Out Seasoning*
dengan Fasilitasnya Usulan 2

CORELAP 01_Plantamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar?

A=4, E=3, I=2, O=1, U=0, X=-1

	Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4
1	Damper Assy	40		O	A	U
2	Rak Abrasive	6			O	U
3	ey Block&Key Slip	45,99				A
4	In Seasoning	80,99				

Gambar 4. 28 Derajat Kedekatan Pada Area *Damper Assy*
Key Block & Key slip Assy dan Rak Usulan 1

CORELAP 01_Plantamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar?

A=4, E=3, I=2, O=1, U=0, X=-1

Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4
1 Damper Assy	40		E	A	U
2 Rak Abrasive	6			E	U
3 Key Block&Key Slip	45,99				A
4 In Seasoning	80,99				

Gambar 4. 29 Derajat Kedekatan Pada Area *Damper Assy*

Key Block & Key slip Assy dan Rak Usulan 2

Setelah seluruh derajat didefinisikan, urutan penempatan departemen akan ditentukan berdasarkan hasil perhitungan TCR dari yang tertinggi hingga terendah. Proses ini memastikan bahwa departemen dengan nilai kedekatan tertinggi akan ditempatkan lebih awal, yang akan membantu mengoptimalkan aliran proses dan interaksi antar departemen. Perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) pada *area Section First Regulation, Out Seasoning* dengan fasilitasnya, *Area Damper Assy Key Block & Key slip Assy* dan *Rak Abrasive* usulan 1 seperti pada Gambar 4.31, Gambar 4.32 dan usulan 2 seperti pada Gambar 4.33, dan Gambar 4.34 dibawah ini:

CORELAP 01_Presentación Resultados

ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA

Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Damper Assy	12	40
2.-	Key Block&Key S	11	46,99
3.-	Seasoning	8	92,56
4.-	In Seasoning	8	80,99
5.-	First Regulation	8	38,22
6.-	Out Seasoning	7	69,92
7.-	Rak Abrasive	6	6
8.-	Key Level	5	43,4
9.-	Rak dan Stok	3	69,92

[Solución Gráfica](#)

☒ Calcular Iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida: 488

Superficie Disponible: 509,08

Gambar 4. 30 Urutan Departemen pada Section *First Regulation*

CORELAP 01_Presentación Resultados

ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA

Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Out Seasoning	14	71
2.-	Rak Leg&Pedal	12	8
3.-	Area Stok Top Bo	10	8
4.-	Music Meja Desk	9	8
5.-	Repair Piano	7	8
6.-	Leg Assy Area	6	35

[Solución Gráfica](#)

☒ Calcular Iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida: 138

Superficie Disponible: 145

Gambar 4. 31 Urutan Departemen Pada *Out Seasoning*

dengan Fasilitasnya Usulan 1

ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA			
Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Key Block&Key S	9	45,99
2.-	Damper Assy	5	40
3.-	In Seasoning	4	80,99
4.-	Rak Abrasive	2	6

☒ Calcular Iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida:

Superficie Disponible:

Gambar 4. 32 Urutan Departemen Pada Area *Damper Assy*

Key Block & Key slip Assy dan Rak Usulan 1

ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA			
Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Out Seasoning	15	71
2.-	Rak Leg & Pedal	15	8
3.-	Music Meja Desk,	12	8
4.-	Repair Piano	11	8
5.-	Area Stok Top Bo	10	8
6.-	Leg Assy Area	7	35

☒ Calcular Iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida:

Superficie Disponible:

Gambar 4. 33 Urutan Departemen Pada *Out Seasoning*

dengan Fasilitasnya Usulan 2

CORELAP 01_Presentación Resultados

ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA			
Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Key Block&Key S	11	45,99
2.-	Damper Assy	7	40
3.-	Rak Abrasive	6	6
4.-	In Seasoning	4	80,99

Solución Gráfica

☒ Calcular Iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida:
172,98

Superficie Disponible:
180

Gambar 4. 34 Urutan Departemen Pada Area *Damper Assy*

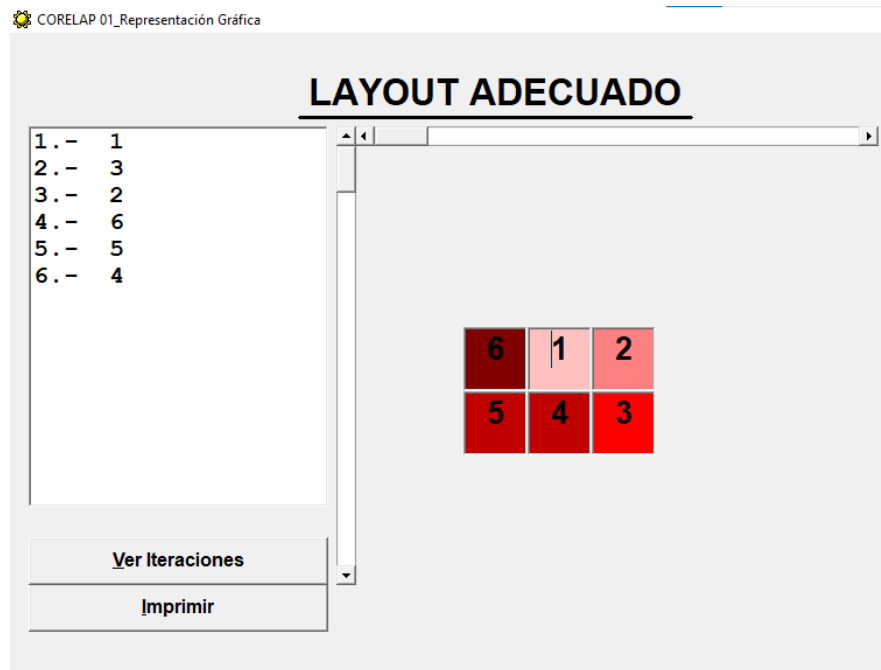
Key Block & Key slip Assy dan Rak Usulan 2

Dari Gambar 4.30 diperoleh total area seluas 488 m², pada lini area *section First Regulation* dengan luas tiap stasiun kerja yang berbeda-beda dimana total luas yang tersedia pada lini area *section First Regulation* awal sebesar 509,08 m². Selanjutnya, diperoleh total *area Out Seasoning* sebesar 138 m² dengan luas setiap area rak, *repair* piano, dan stok yang berbeda-beda dimana total luas yang tersedia semula untuk area *out seasoning* yaitu sebesar 145 m². Kemudian, diperoleh total *area* sekitar *Damper Assy*, *Key Block* dan *Key slip Assy* serta *In Seasoning* yang mana sekitaran area tersebut akan digunakan untuk pemindahan *Rak Abrasive* diperoleh luas sekitar *area* tersebut sebesar 172,98 dengan luas area *Key Block & Key slip Assy* sebesar 45,99 m², luas *damper assy* 40 m², luas *in seasoning* 80,99 m² serta luas area rak *abrasive* 6 m².

D. Area allocation diagram (AAD)

Berdasarkan perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) didapatkan hasil rancangan tata letak untuk setiap departemen menggunakan *software* CORELAP, ini merupakan lanjutan dari *Activity Relationship Chart* (ARC) dimana kedekatan tata letak akan ditentukan dalam bentuk *Area allocation diagram* (AAD).

Berikut merupakan hasil *Area Out Seasoning* dengan rak dan fasilitasnya beserta keterangan setiap nomornya usulan 1.

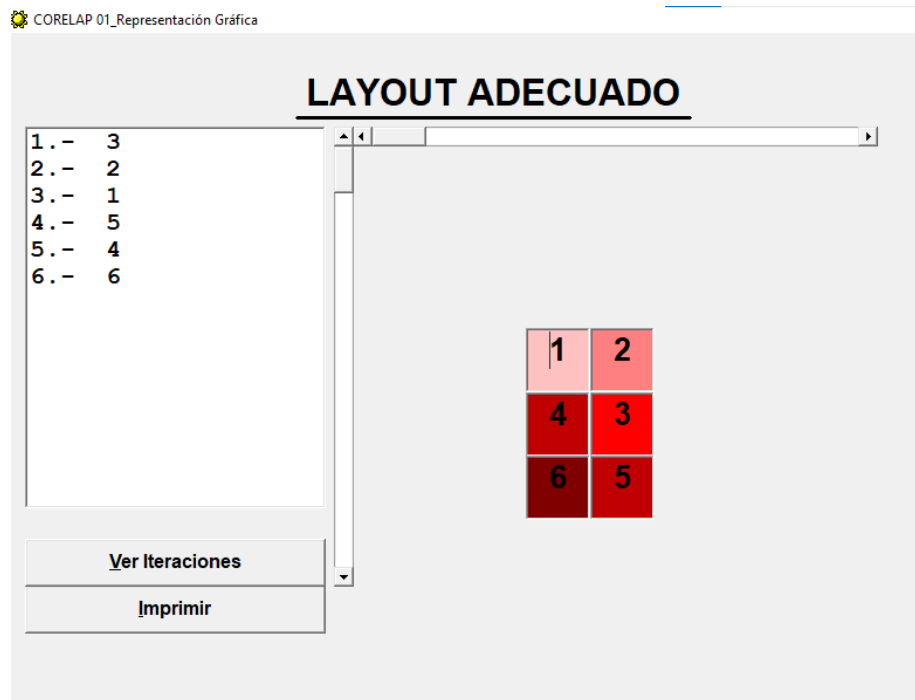


Gambar 4. 36 *Area allocation diagram* Pada *Area Out Seasoning* Usulan 1

Keterangan:

1. *Out Seasoning*
2. *Rak Leg & Rak Pedal*
3. *Leg Assy Area*
4. *Area Stok Top board*
5. *Music Meja Desk & Jig Router*
6. *Repair Piano*

Berikut merupakan hasil *Area Out Seasoning* dengan rak dan fasilitasnya beserta keterangan setiap nomornya usulan 2.

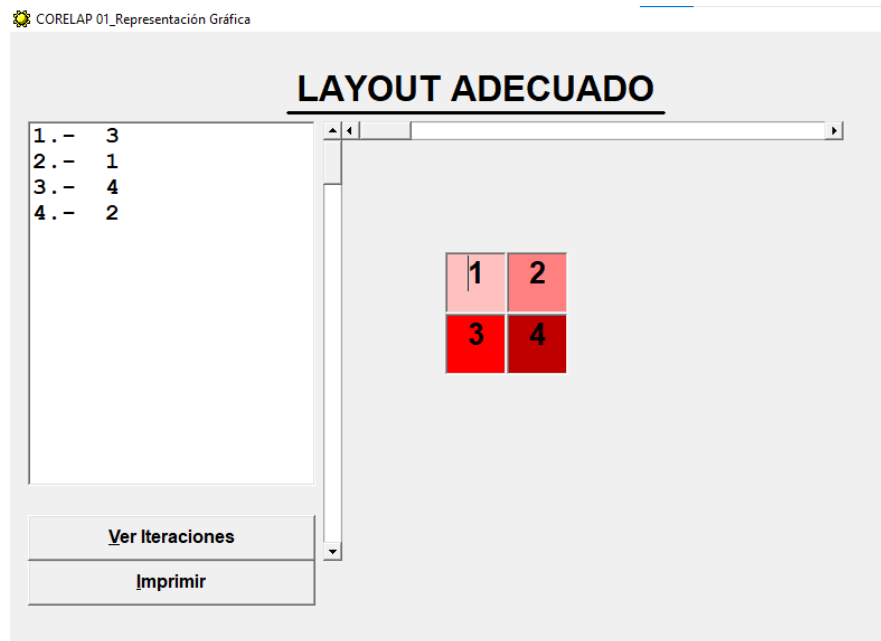


Gambar 4. 37 *Area allocation diagram* Pada *Area Out Seasoning* Usulan 2

Keterangan:

1. Rak *Leg* dan Rak *Pedal*
2. *Leg Assy Area*
3. *Out Seasoning*
4. *Music Meja Desk* dan *Jig Router*
5. *Repair Piano*
6. *Area Stok Top board*

Berikut merupakan hasil *Area Damper Assy*, *Key block&Key slip* Pemindahan Rak *Abrasive* beserta keterangan setiap nomornya usulan 1.

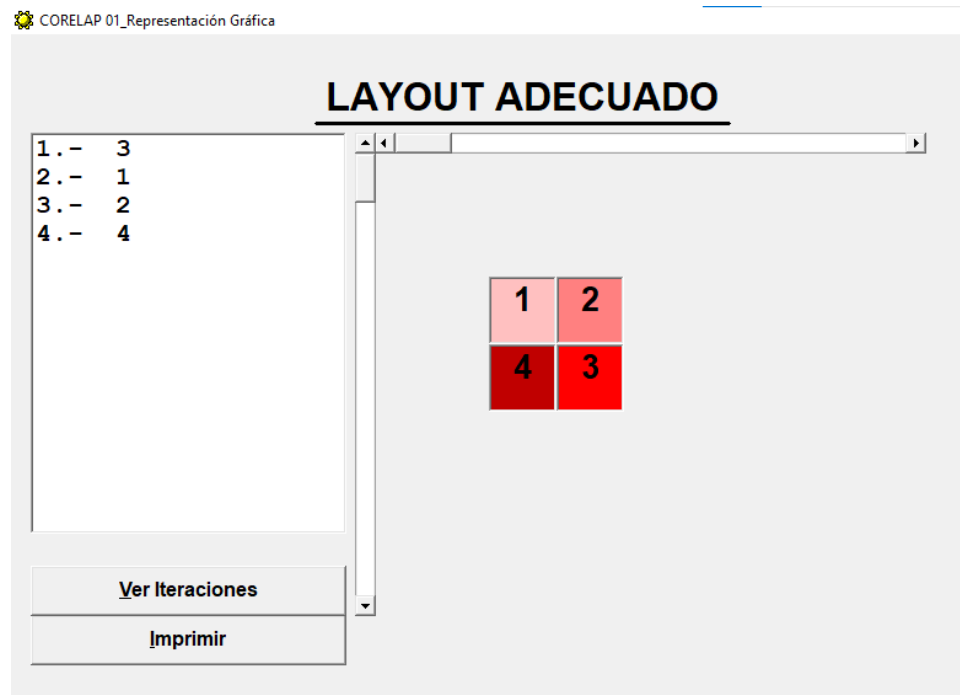


Gambar 4. 38 *Area allocation diagram* Pada Area Pemindahan Rak *Abrasive* Usulan 1

Keterangan:

1. *Key Block & Key slip Assy*
2. *Damper Assy*
3. *In Seasoning*
4. *Rak Abrasive*

Berikut merupakan hasil *Area Damper Assy*, *Key block&Key slip* Pemindahan Rak *Abrasive* beserta keterangan setiap nomornya usulan 2.



Gambar 4. 39 *Area allocation diagram* Pada Area Pemindahan Rak *Abrasive* Usulan 2
Keterangan:

1. *Key Block & Key slip Assy*
2. *Damper Assy*
3. *Rak Abrasive*
4. *In Seasoning*

E. *Form To Chart* (FTC)

Dibawah ini adalah Tabel 4.44 menunjukkan FTC keadaan awal. Jarak perpindahan barang keadaan awal dibandingkan dengan jarak usulan 1 dan usulan 2 hasil perhitungan metode *Form to Chart* (FTC) dapat dilihat pada Tabel 4.45 dan Tabel 4.46 berikut ini:

Tabel 4. 42 Form To Chart Awalan

From/To	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Total (Rp/meter)
A		159,6												159,6
B			156,3											156,3
C				109,7	195,4									305,0
D					116,3									116,3
E						228,8								228,8
F							465,5							465,5
G								451,2						451,2
H									358,6					358,6
I										217,8				217,8
J											256,3			256,3
K												294,9		294,9
L													333,4	333,4
M														
Total		159,6	156,3	109,7	311,7	228,8	465,5	451,2	358,6	217,8	256,3	294,9	333,4	3343,7

Tabel 4. 43 From To Chart Usulan 1

From/To	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Total (Rp/meter)
A		159,6												159,6
B			156,3											156,3
C				102,4	188,1									290,6
D					109,1									109,1
E						221,6								221,6
F							465,5							465,5
G								451,2						451,2
H									358,6					358,6
I										212,3				212,3
J											245,4			245,4
K												278,5		278,5
L													311,6	311,6
M														
Total		159,6	156,3	102,4	297,2	221,6	465,5	451,2	358,6	212,3	245,4	278,5	311,6	3260,2

Tabel 4. 44 From To Chart Usulan 2

From/ To	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Total (Rp/meter)
A		159,6												159,6
B			156,3											156,3
C				79,1	164,7									243,8
D					85,7									85,7
E						198,2								198,2
F							465,5							465,5
G								451,2						451,2
H									358,6					358,6
I										209,9				209,9
J											240,5			240,5
K												271,1		271,1
L													301,8	301,8
M														
Total		159,6	156,3	79,1	250,4	198,2	465,5	451,2	358,6	209,9	240,5	271,1	301,8	3142,2

Berdasarkan hasil perhitungan Form to Chart (FTC) diatas, biaya ongkos perpindahan barang sebelum dilakukannya perbaikan tata letak sebesar Rp3.343,7 per meter kemudian ongkos perpindahan barang setelah dilakukannya perbaikan tata letak fasilitas usulan 1 menjadi Rp3.260,2 per meter, sehingga dapat mengurangi ongkos perpindahan barang per hari nya sebesar Rp83,5 per meter, sedangkan ongkos perpindahan barang sebelum dilakukannya perbaikan tata letak sebesar Rp3.343,7 per meter kemudian ongkos perpindahan barang setelah dilakukannya perbaikan tata letak fasilitas usulan 2 menjadi Rp3.142,2 per meter, sehingga dapat mengurangi ongkos tempuh perpindahan barang per hari nya sebesar Rp201,6 per meter. Dari selisih perbandingan dari data, dapat disimpulkan bahwa, usulan 2 menjadi pilihan untuk perpindahan tata letak fasilitas. Perbaikan tata letak yang telah dilakukan tersebut akan berdampak terhadap waktu proses yang lebih singkat serta biaya yang dikeluarkan lebih sedikit/meminimalkan biaya material handling.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Value Stream Mapping

Value Stream Mapping adalah salah satu metode *lean manufacturing* yang dapat mempengaruhi produktivitas dan mengurangi pemborosan. VSM menggambarkan semua tindakan yang diperlukan untuk mengirimkan barang atau jasa kepada pelanggan, baik yang menambah nilai maupun yang tidak menambah nilai. Dua langkah utama dalam pemetaan VSM adalah membuat peta kondisi aliran proses saat ini dan membuat peta untuk menggambarkan, mengidentifikasi, dan mengeliminasi semua jenis pemborosan di sepanjang proses produksi dan proses kegiatan lainnya. Tujuan pemetaan VSM adalah untuk memperbaiki aliran secara keseluruhan dan bukan hanya mengoptimalkan aliran secara terpisah untuk memberikan kinerja yang lebih baik. VSM adalah metode yang efektif untuk menemukan *waste* dan menunjukkan perbaikan proses dalam sistem perusahaan yang ada (Arunizal, 2024).

VSM mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai aliran proses, *material*, dan informasi dalam suatu sistem produksi atau layanan. Dengan memetakan seluruh tahapan proses secara visual, VSM membantu perusahaan mengidentifikasi titik-titik pemborosan, seperti penumpukan *inventory* yang tidak perlu, aktivitas non-nilai tambah, serta *bottleneck* yang menyebabkan keterlambatan. Melalui analisis ini, perusahaan dapat mengetahui secara spesifik dimana saja terjadi penumpukan stok dan waktu tunggu yang memperpanjang *lead time*. Selain itu, VSM memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan aliran *material* dan informasi sehingga *inventory* dapat ditekan sesuai kebutuhan aktual dan waktu proses dapat dipersingkat. Metode ini juga mendorong penerapan prinsip *Just in Time* (JIT) dan perbaikan proses secara berkelanjutan, karena setelah melakukan pemetaan kondisi saat ini (*current state*), perusahaan dapat merancang kondisi masa depan (*future state*) yang lebih efisien. Dengan demikian, VSM tidak hanya mengatasi masalah *inventory* berlebih dan *lead time* yang panjang, tetapi juga menjadi dasar perencanaan perbaikan berkelanjutan yang terukur dan berbasis data.

Proses pada *First Regulation Assy* GP dimulai dari 3 jalur *input* utama yaitu *Mounting*, *Buffing Small GP*, serta *Sub Assy GP*. Proses produksi di bagian *First Regulation Grand Piano Assembly* diawali dengan penerimaan *unit* piano yang berasal dari bagian *Mounting*. Bagian *Mounting* bertanggung jawab untuk memasang *keyboard*,

baik tuts putih maupun tuts hitam sehingga dapat dikatakan sebagai pemasok utama bagi bagian *First Regulation Grand Piano Assembly*. Setelah *unit* piano diterima, langkah berikutnya adalah memasuki tahap *key level* yang dijalankan oleh 1 operator. Pada tahap ini, dilakukan pemasangan *paper balancing* yang berfungsi untuk menyamakan ketinggian seluruh tuts *keyboard*, baik yang berwarna putih maupun hitam. Pada kondisi *Current Condition* proses ini memakan waktu siklus rata-rata selama 29,98 menit. Pada setelah penerapan *kaizen* dilakukan, yang mana kondisi merupakan *After Condition* dengan jumlah operator sama, proses memakan waktu siklus rata-rata selama 29,95 yang artinya terjadi penurunan rata waktu sekitar 0,03 menit.

Setelah proses *key level* selesai, *unit* piano kemudian dipindahkan ke tahap *First Regulation*, yang juga dikerjakan oleh 2 operator. Tahap ini merupakan proses pengaturan dan penyetelan *keyboard* dan mekanisme *action*, dimana setiap tuts disesuaikan agar ketika ditekan, posisinya dan ketinggiannya tepat terhadap *wire* pada *soundboard piano*. Pada kondisi *Current Condition* proses ini memiliki waktu siklus sekitar 50,55 menit, yang lebih lama dibandingkan proses sebelumnya sehingga sering menimbulkan hambatan produksi (*bottleneck*). Pada perhitungan setelah penerapan *kaizen* dilakukan, yang mana kondisi merupakan *After Condition* dengan jumlah operator 1, proses ini memiliki waktu siklus sebesar 48,85 menit yang artinya terjadi penurunan sebesar 1,7 menit.

Selanjutnya, *unit* piano diteruskan ke proses pemasangan *damper*. Pemasangan *damper* pada saat kondisi *Current Condition* melibatkan 2 operator yang mana tiap *line process* di *section First Regulation Assy GP* terdapat 1 operator dengan waktu rata-rata yaitu sebesar 45,57 menit lalu setelah kondisi *After Condition* waktu rata-rata masih sama yaitu 45,57 menit yang mana pemasangan *damper* dilakukan hanya 1 orang dengan pengurangan *line process* dari 2 menjadi 1 *line*. *Damper* sendiri adalah bagian kabinet yang berperan mengendalikan dengungan suara pada *wire piano*. Ketika *damper* diangkat, suara piano dapat berdengung panjang, sementara jika *damper* tidak diangkat, suara tersebut akan teredam.

Setelah proses pemasangan *damper* selesai, *unit* piano kemudian dipindahkan ke tahap pemasangan *Key Block* dan *key slip*. *Key Block* adalah kabinet yang dipasang di sisi kanan dan kiri *keyboard* sedangkan *key slip* adalah kabinet yang terletak di bagian depan piano yang berfungsi sebagai penyangga *keyboard* agar tetap stabil. Pemasangan *Key Block* dan *key slip* ini dilakukan oleh 1 operator dengan waktu siklus sekitar 10,30 menit.

Karena waktu siklusnya jauh lebih singkat dibandingkan proses pemasangan *damper*, tahap ini sering mengalami waktu *idle* yang cukup signifikan akibat menunggu penyelesaian proses sebelumnya. Saat kondisi setelah dilakukan penerapan *kaizen* dengan jumlah operator yang masih sama, rata rata waktunya menjadi 9,75 menit yang artinya terjadi penurunan sebesar 1,55 menit.

Setelah proses pemasangan *Key block* selesai, *unit* piano kemudian dimasukkan ke dalam ruang *seasoning* yang dikerjakan oleh 1 operator. Proses *seasoning* ini bertujuan untuk mengurangi kadar kelembaban pada setiap kabinet piano serta menyesuaikan suhu kabinet sesuai dengan kondisi iklim negara-negara tujuan distribusi piano tersebut. Setelah tahap *seasoning* rampung, piano dikeluarkan dari ruang tersebut dan dilanjutkan dengan proses pemasangan kaki piano (*leg piano*). Pemasangan *leg piano* ini dilakukan oleh satu operator dengan waktu siklus sekitar 10,42 menit. Kemudian setelah dilakukan penerapan *kaizen* dengan jumlah operator yang masih sama, waktu rata-rata nya menjadi 10,25 menit yang artinya terjadi penurunan sebesar 0,17 menit. Setelah proses pemasangan kaki selesai, piano kemudian didistribusikan ke bagian *sub assembly* grand piano. Dengan demikian, bagian *sub assembly* grand piano berperan sebagai pelanggan (*customer*) dari bagian *First Regulation Grand Piano Assembly* dalam rantai proses produksi ini.

5.1.1 Analisis Cycle Time

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap elemen pekerjaan biasanya berlangsung dalam durasi yang serupa. Waktu siklus adalah durasi yang cenderung memiliki variasi kecil antar siklus kerja, meskipun operator menjalankan tugasnya dengan kecepatan normal (Zahri, 2017). Waktu ini mencakup keseluruhan aktivitas baik yang memberikan nilai tambah maupun yang tidak. Penekanan pada kata “nyata” penting karena seringkali perusahaan menggunakan waktu siklus sebagai gambaran waktu ideal atau yang diharapkan untuk menyelesaikan produksi, padahal waktu aktual yang dibutuhkan sering kali berbeda dari yang direncanakan. Selain itu, konsep waktu siklus seringkali membingungkan karena kerap disamakan dengan istilah waktu lain seperti *idle time*, *takt time*, dan sebagainya, yang sebenarnya memiliki definisi dan fungsi berbeda.

Berdasarkan data waktu siklus pada Tabel 4.12 dan 4.13, kita dapat mengetahui bahwa waktu siklus paling lama terjadi pada proses *First Regulation*, yaitu selama 50,55 detik sebelum perbaikan dan menurun menjadi 48,85 detik setelah perbaikan. Waktu yang cukup tinggi ini disebabkan karena proses pengaturan *keyboard* dilakukan secara *manual*

dan sangat detail, dimana setiap komponen perlu diatur satu per satu tanpa adanya bantuan dari mesin otomatis. Proses ini sangat bergantung pada keterampilan operator dan kecepatan kerja individu, sehingga menyebabkan waktu siklus menjadi panjang. Meskipun sudah dilakukan perbaikan, proses ini tetap menjadi yang paling lama dibandingkan proses lainnya yang menandakan bahwa masih ada potensi perbaikan lebih lanjut, terutama dalam hal otomasi atau penyesuaian metode kerja.

Proses kedua yang memerlukan waktu cukup lama adalah *Damper Assy*, dengan waktu rata-rata 45,57 detik baik sebelum maupun sesudah perbaikan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan signifikan pada proses ini. Waktu yang lama kemungkinan besar terjadi karena aktivitas pemasangan *damper* melibatkan beberapa tahapan yang kompleks dan masih dikerjakan secara *manual*. Selain itu, meskipun jumlah operator dalam proses ini mungkin lebih banyak dibanding proses lain, namun kompleksitas dan detail pekerjaan tetap membuat waktu siklus menjadi tinggi. Ini menandakan bahwa proses ini juga masih berpotensi menjadi hambatan jika tidak dilakukan evaluasi ulang terhadap metode kerja atau tidak dilakukan peningkatan efisiensi.

Selanjutnya, proses *Key level* memiliki waktu rata-rata sebesar 29,98 detik sebelum dan 29,95 detik setelah perbaikan yang berarti tidak ada perubahan signifikan. Proses ini relatif stabil dan tidak menjadi penyebab *bottleneck*, namun tetap perlu dijaga konsistensinya agar tidak terjadi keterlambatan di kemudian hari. Sementara itu, proses *Key Block Assy* dan *Seasoning and Leg Assy* menunjukkan perbaikan waktu yang cukup baik. *Key block Assy* turun dari 11,30 detik menjadi 9,75 detik, sedangkan *Seasoning and Leg Assy* dari 10,42 detik menjadi 10,25 detik. Perbaikan ini menunjukkan adanya efisiensi kerja yang berhasil dicapai, kemungkinan besar melalui pengurangan waktu tunggu, perbaikan *layout* kerja, atau metode kerja yang lebih efektif.

5.1.2 Analisis *Inventory*

Dalam dunia usaha, baik pada perusahaan dagang maupun manufaktur, persediaan merupakan salah satu elemen krusial dalam menjalankan operasional. Persediaan termasuk dalam fungsi manajemen yang berkaitan langsung dengan permintaan konsumen, sehingga pengelolaannya harus mendapat perhatian khusus. Pengelolaan persediaan yang efisien sangat penting, terutama dalam hal waktu, karena hal ini berdampak pada biaya operasional dan kualitas produk dalam bisnis (Raharjo, 2021).

Pada PT. Yamaha Indonesia, penerapan sistem informasi persediaan barang dengan menggunakan metode FIFO ini mampu memudahkan dan mempercepat pekerjaan petugas gudang dalam melakukan perhitungan stok barang. Selain itu, aplikasi ini memungkinkan perusahaan untuk memantau persediaan barang dalam periode tertentu serta memperoleh informasi mengenai stok minimum dan maksimum. Dengan demikian, proses transaksi persediaan menjadi lebih terorganisir, waktu pengerjaan lebih efisien, dan kinerja bagian gudang dalam pencatatan barang dapat meningkat secara signifikan.

Data *inventory* pada bagian *First Regulation Assembly* GP diambil sebanyak empat kali dalam dua hari, dimana setiap harinya dilakukan pencatatan *inventory* pada pukul 10.00 dan 14.00. Waktu pengambilan data ini dipilih karena pada jam-jam tersebut biasanya terjadi penumpukan *inventory* di area kerja, yang berpotensi menjadi hambatan dalam alur produksi. Pengambilan data dilakukan secara langsung di lapangan dengan cara mengamati dan menghitung *unit* piano yang sedang dikerjakan maupun yang masih menunggu untuk diproses di masing-masing stasiun kerja.

Berdasarkan data *inventory* sebelum dilakukan perbaikan, jumlah *inventory* pada seluruh proses tercatat cukup tinggi, yaitu mencapai rata-rata 17 *unit*. Proses dengan jumlah *inventory* tertinggi adalah *Bor Key block*, yaitu sebesar 5,25 *unit*, yang menunjukkan terjadinya akumulasi pekerjaan di proses tersebut dan mengindikasikan adanya *bottleneck*. Selain itu, proses *Key level* dan *Regulation* masing-masing mencatatkan jumlah *inventory* sebesar 3 *unit*, yang juga cukup tinggi dan berkontribusi terhadap total penumpukan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat ketidakseimbangan alur kerja antar stasiun yang perlu segera diperbaiki agar tidak menyebabkan keterlambatan lebih lanjut.

Setelah dilakukan perbaikan, data *inventory* yang diambil pada tanggal 8 dan 10 Oktober 2024 menunjukkan hasil yang lebih baik. Total rata-rata *inventory* menurun menjadi 13 *unit*, yang menandakan bahwa proses produksi menjadi lebih efisien dan penumpukan *unit* dapat dikurangi. Proses *Bor Key Block* yang sebelumnya menjadi titik tumpukan berhasil dikurangi menjadi hanya 2 *unit*, sedangkan proses-proses lain seperti *Key level*, *Regulation*, *Damper*, serta *In* dan *Out Seasoning* juga menunjukkan angka yang lebih stabil dan terkendali.

Secara keseluruhan, perbaikan yang dilakukan pada alur kerja atau pembagian tugas antar proses telah berhasil menurunkan jumlah *inventory*. Hal ini berdampak positif pada

kelancaran proses produksi secara keseluruhan, serta menunjukkan bahwa sistem produksi mulai mendekati kondisi *lean*, yaitu minim pemborosan dan waktu tunggu.

5.1.3 Analisis Allowance

Untuk menganalisis *allowance* atau waktu longgar, digunakan metode *work sampling*. *Work sampling* merupakan teknik pengumpulan data melalui observasi langsung. Pengambilan data dilakukan dua kali, yaitu pada kondisi saat ini (*current work sampling*) dan setelah dilakukan perbaikan. Data *work sampling* dikumpulkan selama jam kerja, dengan pencatatan aktivitas setiap 5 menit selama 8 jam penuh, dimulai dari pukul 07.00 hingga 16.00, dengan waktu istirahat makan siang pada pukul 11.30 sampai 12.30.

Pada Gambar tersebut, terlihat hasil analisis *allowance* menggunakan metode *work sampling*, baik sebelum maupun sesudah dilakukan perbaikan. Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa *margin* waktu terbesar sebelum perbaikan berasal dari *margin* pekerjaan tambahan, dengan persentase sebesar 7,62%. *Margin* ini banyak terjadi pada aktivitas-aktivitas seperti persiapan alat bantu, pengaturan posisi kerja, atau penanganan *unit* piano yang tidak berjalan mulus. Aktivitas ini umumnya tidak termasuk dalam pekerjaan utama, namun tetap mengonsumsi waktu operator secara signifikan.

Persentase waktu *margin* terbesar kedua adalah *margin* tambahan sebesar 6,02%, yang umumnya berkaitan dengan kegiatan istirahat singkat, peregangan, atau kebutuhan pribadi operator di luar waktu istirahat resmi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat *allowance* yang disebabkan oleh kebutuhan biologis atau ergonomi kerja.

Selanjutnya, *margin* lapangan menempati posisi ketiga dengan persentase 4,28%. *Margin* ini muncul akibat adanya gangguan lapangan seperti pencarian alat, perpindahan tempat kerja, serta komunikasi dengan bagian lain terkait pekerjaan. Selain itu, *margin* lain-lain sebesar 3,51% juga berkontribusi terhadap total *allowance*, yang mencakup aktivitas yang tidak terdefinisi secara khusus, seperti menunggu instruksi dari atasan atau keterlambatan koordinasi antardepartemen.

Berdasarkan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa dari total waktu kerja selama dua hari observasi, operator hanya memanfaatkan sekitar 78,57% waktu kerja untuk pekerjaan utama, sementara 21,43% sisanya merupakan waktu *allowance* yang tersebar dalam berbagai kategori.

Setelah dilakukan perbaikan, hasil *work sampling* menunjukkan peningkatan signifikan. Porsi pekerjaan utama naik menjadi 86%, sedangkan total waktu *allowance* menurun menjadi 14%. Penurunan *margin* paling signifikan terjadi pada *margin* pekerjaan tambahan dan *margin* lapangan, yang masing-masing turun menjadi 5,00% dan 2,06%. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan berhasil mengurangi aktivitas non-produktif, terutama dengan memperjelas alur kerja, menyediakan alat tepat waktu, serta memperbaiki komunikasi di lapangan.

Dapat disimpulkan bahwa dari total waktu kerja 8 jam setelah perbaikan, sebanyak 6,88 jam digunakan untuk pekerjaan utama, dan hanya sekitar 1,12 jam digunakan untuk aktivitas *margin (allowance)*. Hal ini menandakan adanya peningkatan efisiensi kerja dan pemanfaatan waktu yang lebih optimal oleh operator.

5.2 Analisis *Line Balancing*

Analisis *line balancing* dilakukan untuk melihat kesetaraan beban kerja masing-masing operator. Data ini akan dijadikan salah satu dasar untuk melakukan usulan perbaikan sehingga perbaikan yang dilakukan secara menyeluruh dapat bermanfaat dengan baik dan tidak menjadi sebab masalah pada bagian/proses yang lain. *Line balancing* dilakukan untuk memvalidasi penyebab banyaknya waktu *margin* yang terjadi dimana hasil *line balancing* tersebut membuktikan adanya beban waktu kerja yang tidak seimbang antara pekerja satu dengan pekerja lainnya.

Pada gambar terlihat jelas perbedaan beban kerja antar operator sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan *line balancing*. Pada kondisi awal (*Line balance Current Condition*), beban kerja antar operator tampak tidak merata, dengan persentase *line balance* hanya sebesar 88%. Perhitungan *line balance* ini dilakukan berdasarkan waktu standar (*standard time*) yang dikombinasikan dengan *pitch time* dan *takt time*.

Pitch time adalah waktu tertinggi yang dibutuhkan oleh salah satu operator untuk menyelesaikan tugasnya, sedangkan *takt time* adalah waktu yang tersedia untuk memproduksi satu *unit* sesuai dengan kebutuhan *output* selama 8 jam kerja. Berdasarkan grafik, diketahui bahwa beban kerja tertinggi diterima oleh operator Responden 5, yaitu sebesar 30,09 menit, sementara operator lain memiliki beban kerja antara 18,59 hingga 29,68 menit. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam pembagian tugas, yang menyebabkan adanya waktu menganggur (*idle*) pada beberapa operator.

Target *line balancing* dalam penelitian ini adalah $\geq 95\%$, dengan cara menyetarakan beban kerja antar operator serta mengurangi jumlah operator agar lebih efisien. Setelah dilakukan perbaikan, beban kerja operator menjadi lebih seimbang sebagaimana ditunjukkan pada grafik *Line balancing After Condition*, dimana seluruh operator memiliki waktu kerja yang nyaris setara, yaitu sekitar 36 menit per *unit*. Dengan kondisi tersebut, persentase *line balancing* meningkat menjadi 99%, dan jumlah operator dapat dikurangi dari 7 orang menjadi 5 orang.

Adapun rencana perbaikan *line balancing* yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Pengurangan jumlah operator dari 7 menjadi 5, dengan mendistribusikan kembali tugas-tugas secara proporsional.
- 2) Pembagian pekerjaan berdasarkan proses kerja utama, seperti pemasangan *Key Level*, *Bor Key Block* & *Key Slip Assy*, pemasangan *damper*, *1st Regulation*, dan *seasoning* dilakukan secara bergantian dengan porsi kerja yang seimbang.
- 3) Penghapusan waktu tunggu antar proses dengan menyusun ulang urutan kerja agar lebih terintegrasi.
- 4) Menyesuaikan *layout* kerja dan metode kerja, agar pergerakan antar operator lebih efisien.

Pada gambar *Line balancing After Condition* terlihat bahwa setiap operator memiliki beban kerja yang lebih seragam, yang artinya waktu kerja digunakan secara maksimal tanpa ada pemborosan. Dengan implementasi langkah-langkah tersebut, waktu *margin* dapat ditekan, dan produktivitas tim meningkat secara signifikan. Selain itu, efisiensi meningkat karena penggunaan sumber daya manusia yang lebih optimal, tanpa mengurangi jumlah *output* yang dihasilkan.

5.3 Analisis *Fishbone Diagram*

Step berikutnya adalah menganalisis masalah menggunakan *fishbone* diagram. Penelitian ini mengambil tiga sumber permasalahan terbesar dari *waste* yang terjadi pada bagian *First Regulation Assembly Grand Piano* dimana penyebab-penyebab tersebut digolongkan dalam beberapa kategori sumber masalah yang diantaranya adalah Manusia (*Man*), mesin (*Machine*), metode (*method*), *material*, dan lingkungan (*environment*). Di bawah ini merupakan pembahasan detail dari *waste* terbesar

5.3.1 Dorong Piano (*Waste Transportation*)

Waste transportation menyumbang presentase terbesar pada *margin* pekerjaan yaitu sebesar 2,72% dengan aktivitas *transportation* yaitu mendorong piano. Pada *waste Transportation* yaitu pada aktivitas dorong piano, berhubungan dengan 6 aspek penyebab *waste* yaitu *Man*, *Machine*, *Measurement*, *material*, *method*, dan *environment*. Pada aspek *Man*, permasalahan yang terjadi berasal dari operator produksi yang seringkali menggunakan waktu bekerja untuk mengobrol dengan rekan kerja yang lain, kemudian untuk jumlah operator yang tidak seimbang serta terlihat sesekali operator membuka hp disaat jam kerja. Kemudian dilihat dari aspek *Machine*, permasalahan terjadi karena *factor* masih menggunakan peralatan *manual* dan menggunakan *feeling* operator dari pengerjaannya ditambah posisi kerja yang tidak ergonomis, kemudian untuk *Measurement* terlihat dari pengamatan bahwa operator banyak melakukan langkah yang tidak produktif seperti harus bolak-balik mengambil *abrasive* dekat dengan *Action GP*, kemudian aspek *material* terlihat bahwa jarak pengambilan pada proses *pedal assy* dan *leg assy* serta proses pergantian *abrasive* operator memerlukan 12 langkah ke arah *Key block* dan 37 langkah ke *damper* serta letak *inventory damper* terletak disamping meja sehingga membutuhkan Langkah saat mengambilnya. Untuk aspek *method*, terlihat bahwa sebagian proses di *First Regulation* masih *manual* menggunakan tenaga manusia serta dalam pencarian piano di area *in seasoning*, operator masih kesulitan karena harus mencari hingga *stage 4*, yang terakhir yaitu aspek *environment*, terlihat bahwa kondisi pada saat itu proses *Regulation* memakai 2 *line* sehingga memerlukan waktu untuk *handling* antara *line 1* dengan *line 2*

5.3.2 Mengambil Material (*Waste Waiting*)

Waste waiting menjadi penyumbang kedua terbesar pada *margin* pekerjaan dengan presentase sebesar 2,2% dengan aktivitas *waiting* adalah operator menunggu operator lain untuk mengambil *material*. Beberapa penyebab terjadinya *waste waiting* terlihat pada gambar di bawah ini. Pada aspek *man*, permasalahan yang terjadi berasal dari jumlah operator yang tidak seimbang antara satu area dengan area lainnya sehingga operator pada proses tertentu harus menunggu proses sebelumnya diselesaikan terlebih dahulu. Selain itu, kemampuan operator yang belum merata dalam menjalankan tugas menyebabkan keterlambatan dalam menyelesaikan pekerjaan, yang berdampak pada proses berikutnya harus menunggu. Kemudian pada aspek *machine*, permasalahan terjadi karena keterbatasan jalur produksi yang menggunakan 2 *line* pada proses *Regulation*, sehingga

memerlukan waktu untuk handling antara *Line 1* dan *Line 2*. Hal ini menyebabkan adanya waktu tunggu ketika salah satu *line* sedang digunakan, sementara proses lain tertunda.

Dari aspek *measurement*, terlihat dari pengamatan bahwa tidak adanya standar waktu yang pasti yaitu waktu standar kedatangan material, membuat proses jadi tidak terkontrol. Lalu, aspek *material*, lokasi penyimpanan *material* seperti *stok top board* terlalu jauh dari titik penggunaan. Untuk aspek *Method*, proses pengambilan masih *manual*, SOP belum konsisten, dan tidak ada sistem pencatatan posisi piano sehingga memperlambat pencarian. Terakhir, dari aspek *Environmen*), penempatan area kerja *repair piano* di *out seasoning* mengganggu akses ke *area stok top board*, sehingga *unit* harus menunggu di luar area kerja utama.

5.3.3 Isi Checklist Gerakan *non value added* (*Waste Motion*)

Aktivitas mengisi *checklist* termasuk dalam gerakan *non value added* (*waste motion*) dengan persentase margin sebesar 1,06%, menjadikannya penyumbang *waste* terbesar ketiga. *Waste* ini terjadi karena operator melakukan aktivitas sambil berpindah tempat, yang tidak menambah nilai pada proses kerja. Berdasarkan analisis *fishbone diagram*, penyebab utama meliputi aspek *Man*, terlihat bahwa jumlah operator tidak seimbang dan masih terjadi pekerjaan ganda serta pergerakan berlebih. Kemudian pada Aspek *Machine* terlihat bahwa penggunaan alat bantu *manual* dan posisi kerja yang tidak ergonomis. Lalu aspek *Measurement*, terlihat bahwa adanya banyak langkah tidak produktif, kemudian pada aspek *Material* terlihat bahwa material terletak jauh dari titik penggunaan dan penataan rak yang tidak sesuai *layout*. Selanjutnya yaitu aspek *Method*. Pada aspek ini belum adanya sistem kerja yang meminimalkan gerakan serta pencarian *unit* yang tidak efisien karena tanpa penandaan. Yang terakhir yaitu aspek *Environment*. Pada aspek ini terlihat bahwa *layout* kerja yang masih sempit, tidak ergonomis, dan alur kerja yang belum satu arah.

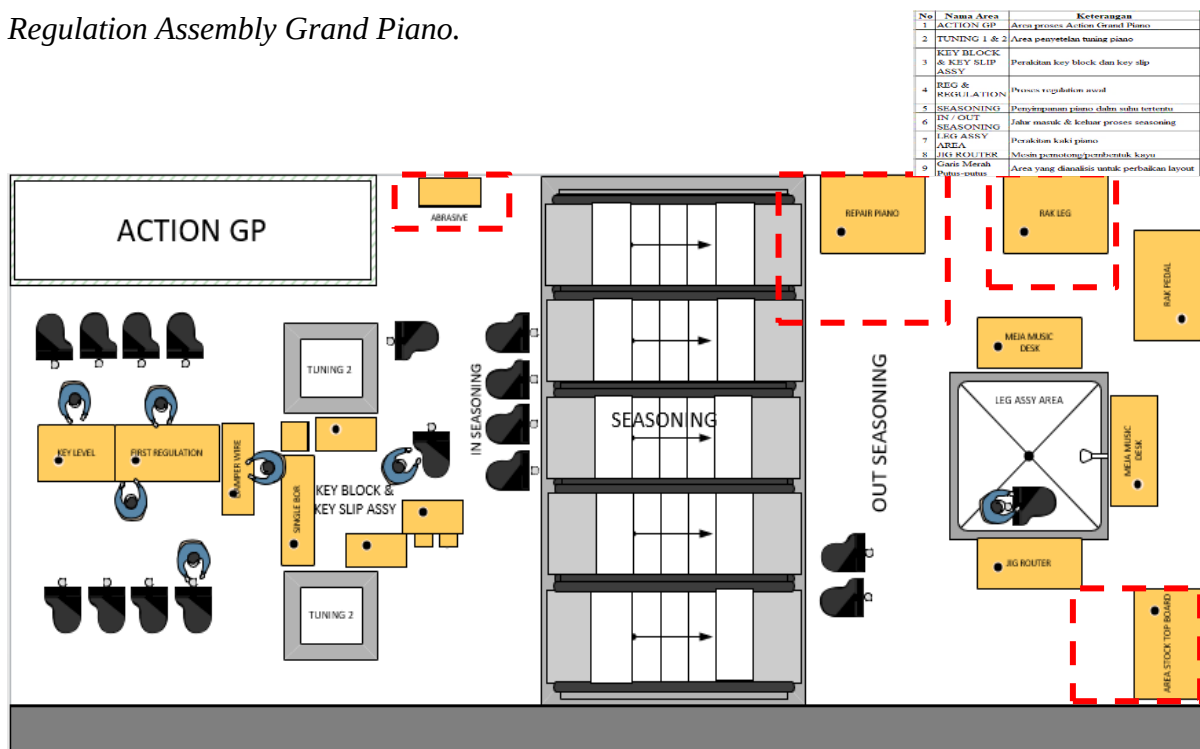
Dari ketiga *waste* terbesar yang ditemukan, yaitu *waste transportation* (dorong piano), *waste waiting* (mengambil material), dan *waste motion* (isi checklist gerakan *non value added*), dapat disimpulkan bahwa akar permasalahan utama terletak pada tata letak fasilitas yang belum optimal, sehingga menyebabkan banyak langkah handling yang tidak perlu, lamanya waktu pengambilan material, serta gerakan operator yang berlebihan. Oleh karena itu, penelitian ini sangat memfokuskan pada perancangan ulang tata letak fasilitas, khususnya dengan menempatkan area *stok top board* ke dalam area kerja utama dan memperbaiki alur distribusi material serta posisi *inventory*. Perbaikan tata letak ini

diharapkan mampu secara signifikan mengurangi waste transportation dan waiting, sekaligus meningkatkan efisiensi kerja operator serta mengurangi gerakan non value added, sehingga produktivitas proses produksi piano dapat meningkat secara menyeluruh.

5.4 Analisis Perancangan Ulang Tata Letak

1. Layout Awalan

Berikut ini merupakan Gambar 5.1 yang menunjukkan *layout* awalan di area *First Regulation Assembly Grand Piano*.



Gambar 5. 1 *Layout* Awalan

Kondisi Awal Lini pada area *First Regulation* yaitu dimulai pada proses *Key level*, tahap selanjutnya yaitu *First Regulation* kemudian masuk ke tahap *Damper Assy* pada tahapan ini terdapat pemasangan dan penyetelan *damper* (peredam suara senar) agar dapat menghentikan getaran senar saat tuts dilepas. Kemudian, pada proses *Damper assy* pada *damper* memerlukan kayu yang halus dan presisi sehingga perlu dilakukan penghalusan dengan menggunakan *abrasive*. Pada kondisi awal, letak rak *abrasive* yang masih jauh yaitu 37 langkah yang mana dapat memakan banyak waktu saat proses *damper assy*. Begitupun sama kondisinya dengan proses selanjutnya yaitu *Key block & Key Slip Assy* yang mana jarak pengambilan *abrasive* memerlukan 12 langkah. Setelah itu proses

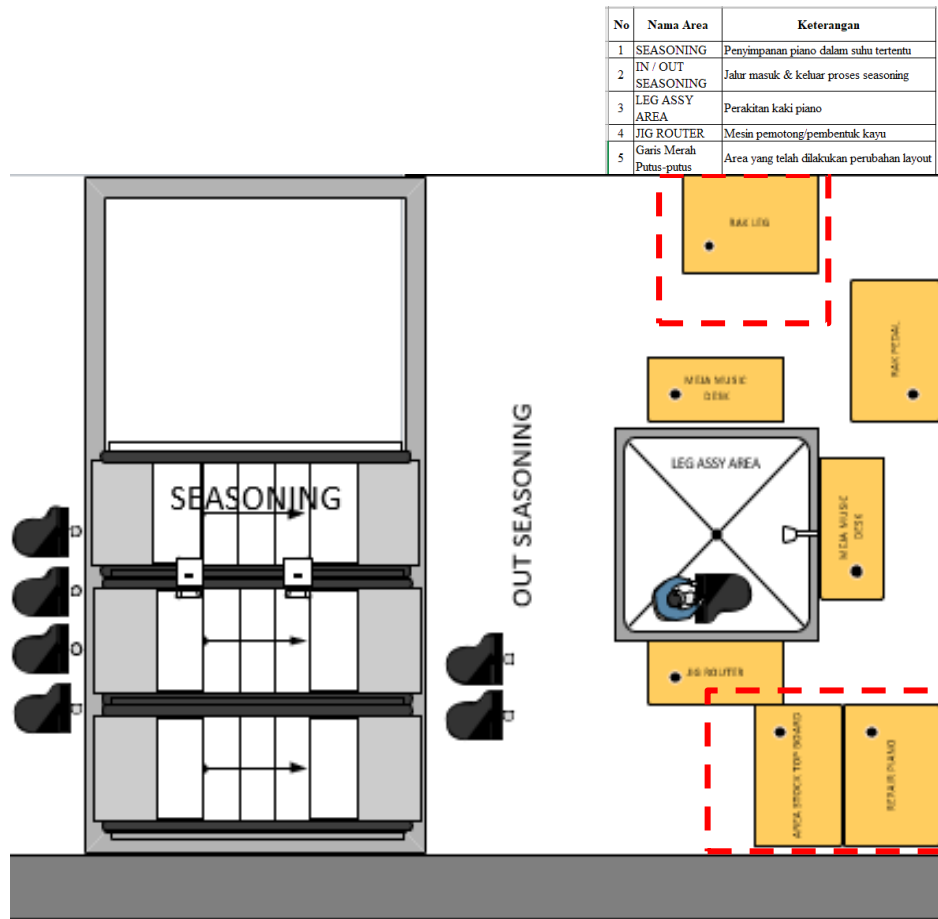
selanjutnya yaitu piano dipindahkan ke area *in seasoning* yaitu proses awal dari pengkondisian suhu dan kelembapan pada bagian kayu piano yang nantinya piano akan dimasukkan ke *in seasoning* dimana piano dibiarkan dalam suhu dan kelembapan terkontrol selama periode tertentu. kemudian, piano keluar ke area *out Seasoning* dimana pada tahapan ini piano akan dilakukan pemeriksaan apakah kayu sudah benar-benar stabil dan pada tahapan ini, dilakukan pengkondisian komponen kayu sebelum dialirkan ke proses berikutnya. Komponen yang telah stabil akan dialokasikan ke berbagai area seperti *Leg Assy Area* untuk perakitan kaki, *Rak Leg*, *Pedal* untuk penyimpanan sementara, dan *Repair Piano* jika ditemukan kerusakan. Selain itu, fasilitas seperti *Music Meja Desk*, *Jig* dan *Area Stok Top board* menjadi tempat penyimpanan dan penyiapan komponen lainnya yang siap dipasang, memastikan kelancaran proses perakitan akhir piano.

2. Layout Usulan

Layout usulan dirancang menggunakan *Area allocation diagram* (AAD) dan divisualisasikan dengan *Microsoft Visio*. Proses pemilihan *layout* terbaik dilakukan untuk memvalidasi dan menentukan *layout* yang akan diajukan kepada pihak *First Regulation Assy GP*. Beberapa kriteria utama yang dipertimbangkan dalam pemilihan *layout* meliputi kemudahan implementasi, efisiensi aliran proses, dan dampak finansial.

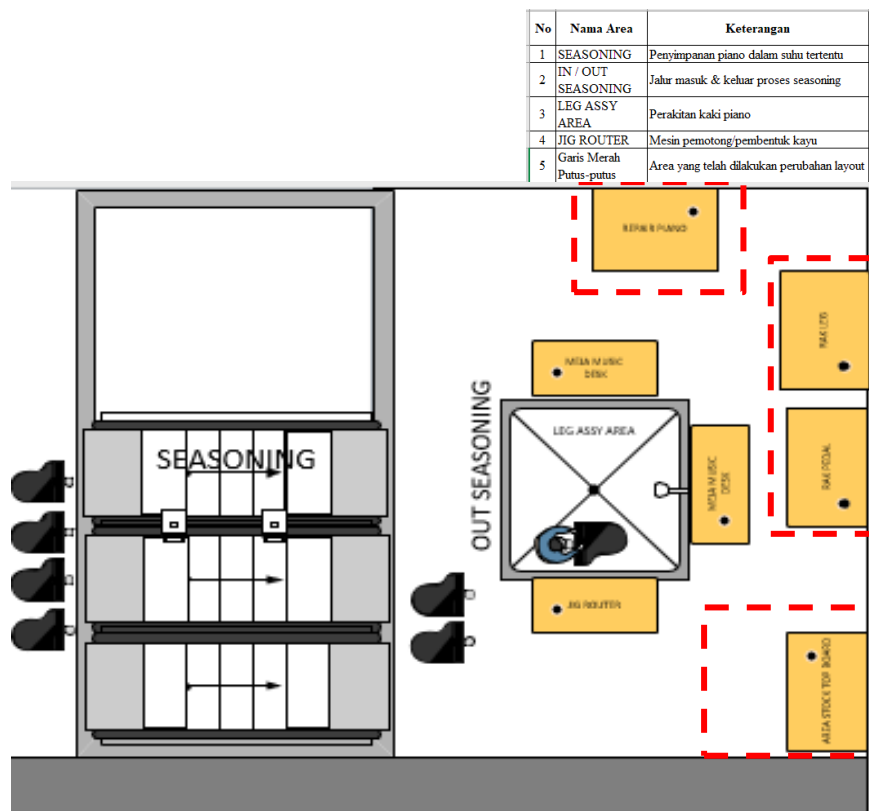
A. Perancangan Tata Letak Area *Out Seasoning*

Pada area *out seasoning*, terdapat beberapa *sub-area* yang perlu diatur, yaitu *leg assy area*, area piano *repair*, rak *leg assy*, rak *pedal assy*, area tunggu *top board*, serta area *Music Meja Desk* dan *jig router*. Penataan awal pada usulan pertama menunjukkan bahwa area piano *repair* dan area stok/tunggu *top board* yang berdekatan menyebabkan pemanfaatan ruang area tunggu piano menjadi kurang optimal. Selain itu, penempatan *Music Meja Desk* dan *jig router* seharusnya berada dekat pintu keluar untuk memudahkan proses perakitan. Pada usulan kedua, area piano *repair* dipindahkan lebih dekat ke rak *leg assy*. Perubahan ini memberikan ruang yang lebih luas untuk rak area stok/tunggu *top board* dan memungkinkan penempatan *Music Meja Desk* serta *jig router* di lokasi yang lebih strategis. Berdasarkan hasil analisis AAD dengan *Microsoft Visio*, *layout* usulan kedua dipilih karena mampu memaksimalkan pemanfaatan ruang di area *out seasoning* dan memberikan area tunggu *top board* yang lebih luas dibandingkan *layout* pertama.



Gambar 5. 2 *Layout Usulan 1 Area Out Seasoning*

Pada *Layout* usulan 1 terlihat bahwa peletakan stok *top board* dengan *repair piano* yang berada dekat dengan pintu keluar *out seasoning* serta penempatan rak *leg* dan rak *pedal* yang tidak sejajar atau sedikit berjauhan. Pada peletakkan stok *top board* terhadap *area repair piano* berdekatan untuk mempermudah jangkauan operator saat akan memperbaiki piano serta memasang *top board*. Peletakkan tersebut juga mempermudah operator dari *area sub assy* untuk mengantarkan stok *top board* dan operator dari *section* lain yang membutuhkan perbaikan/*repair piano* tidak kesusahan untuk memperbaiki piano. Peletakkan rak *leg* yang tidak sejajar dengan rak *pedal* mampu memanfaatkan *space* pada *area out seasoning* sehingga operator lebih leluasa untuk melakukan pergerakan tanpa perlu banyak Gerakan *non alue added* yang mampu memperpanjang waktu menjangkau dan beresiko kecil menghasilkan waktu *margin*.



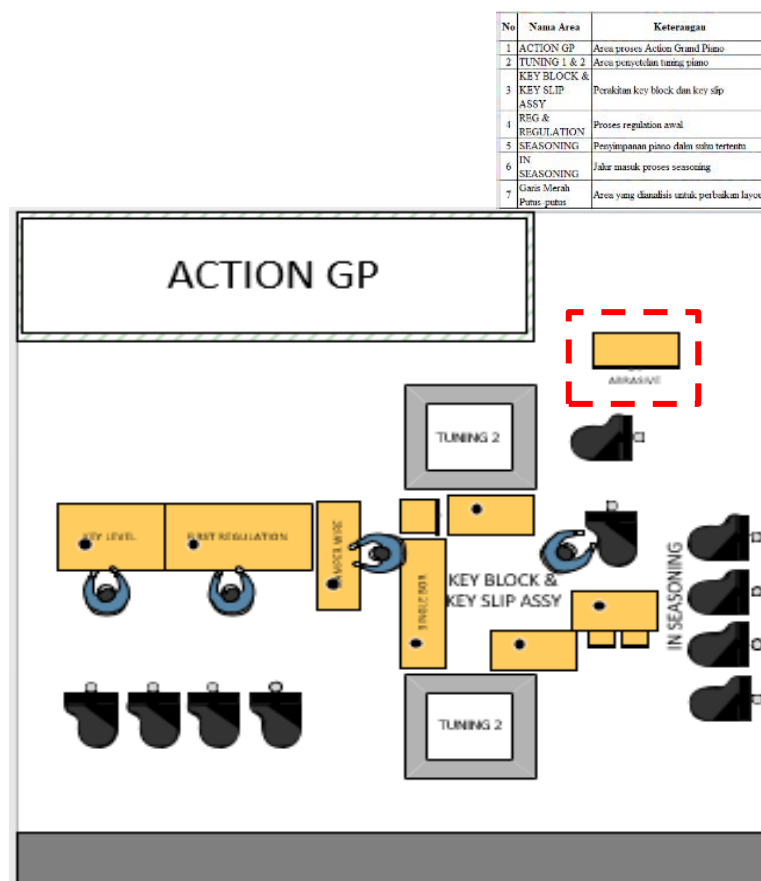
Gambar 5. 3 *Layout Usulan 2 Area Out Seasoning*

Pada *layout 2* terlihat bahwa peletakkan stok *top board* berada dekat dengan pintu keluar *area out seasoning* dan *area repair piano* berada dekat dengan rak *leg* dan rak *pedal* yakni didalam *area out seasoning*. Pada usulan 2 ini terlihat bahwa posisi peletakkan dari stok *top board* yang berada dekat pintu keluar *out seasoning* yang mana mampu mempermudah operator dari *sub assy* untuk mengantarkan *top board* ke *area out seasoning* tanpa perlu kesusahan menghabiskan waktu pengantaran serta operator *out seasoning* yang mudah dalam menjangkau *top board* untuk dirakit di *area out seasoning* bersamaan dengan perakitan *leg* dan *pedal assy*. Kemudian, pada *area repair piano* peletakkannya berada didalam *area out seasoning* karena peletakkan ini mampu memanfaatkan *space* bagian dalam *out seasoning* sehingga tidak memakan tempat pada *area* pintu keluar *out seasoning* dan operator mampu lebih leluasa untuk meng-*handling* jangkauanya terhadap rak *pedal*, rak *leg*, dan stok *top board*.

B. Perancangan Tata Letak Area *Damper Assy* dan *Key Block & Key slip Assy*

Perancangan tata letak berikutnya dilakukan pada *area damper assy* serta *Key Block & key slip assy*, dengan dua alternatif *layout*. *Layout* pertama dikembangkan untuk mengevaluasi penggunaan ruang dan meningkatkan efisiensi operasional. Namun, *layout*

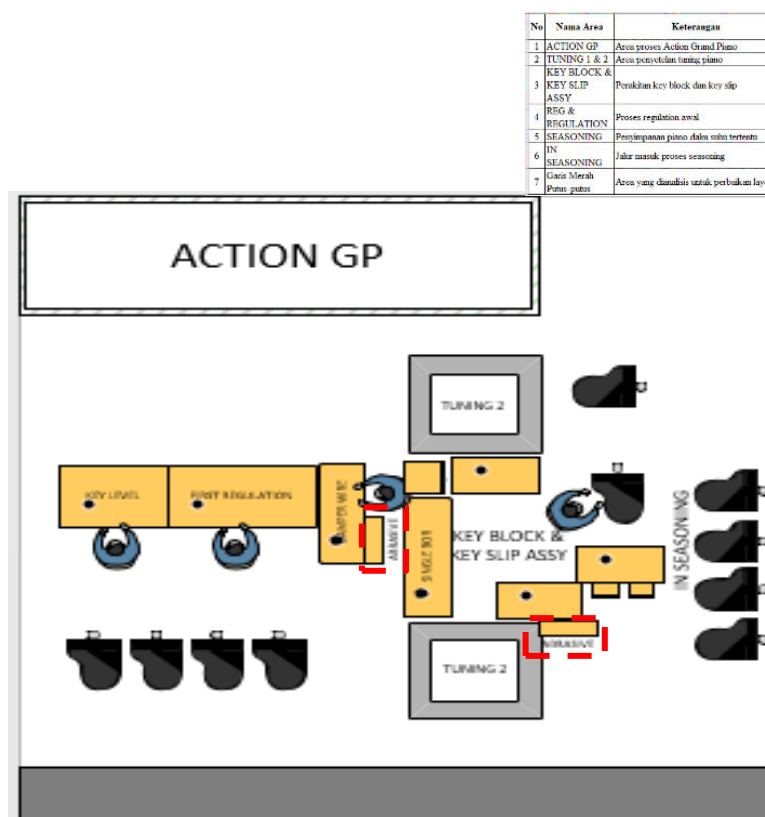
ini memiliki kelemahan, yaitu waktu pengambilan *abrasive* menjadi cukup lama karena *abrasive* hanya ditempatkan di satu titik, yaitu dekat area action GP. Hal ini menyebabkan operator harus melakukan lebih banyak langkah, sehingga waktu yang dibutuhkan pun bertambah. Pada *layout* usulan kedua, dilakukan penambahan rak *abrasive* di dekat area *damper assy* dan di area *Key Block & key slip assy*, masing-masing sebanyak satu buah. Meskipun penambahan ini meningkatkan ongkos *material handling*, penempatan *abrasive* di setiap stasiun kerja terbukti lebih efektif. Hal ini mengurangi langkah bolak-balik operator dan menurunkan waktu tunggu (*waiting time*) untuk pengambilan *abrasive*. Berdasarkan hasil AAD dengan *Microsoft Visio*, *layout* usulan kedua dipilih karena dapat menekan dampak langkah bolak-balik, mengurangi *waiting time*, dan mengoptimalkan penggunaan ruang yang tersedia.



Gambar 5. 4 *Layout* Usulan 1 Area *Damper Assy*, *Key block*, dengan rak *abrasive*

Pada usulan 1 *after condition* lini produksi mengalami penurunan produksi dari 17 *plan* menjadi 13 *plan* sehingga adanya pengurangan *line production* dari 2 *line* menjadi 1 *line* dan pengurangan cahaya penerangan pada *line production* yang tidak digunakan sehingga berdampak pada penempatan posisi rak *abrasive* yang tidak bisa ditempatkan pada *line production* yang telah tidak terpakai. Rak *abrasive* posisi berada pada dekat

area key block & key slip assy dan mampu mengurangi Langkah bolak balik menjadi 28 langkah operator mengambil *abrasive* menuju *area damper* dan mengurangi Langkah bolak balik menjadi 7 langkah operator mengambil *abrasive* ke arah *key block & key slip*. Peletakkan rak *abrasive* didekat *area in seasoning* ini mampu meminimalisasi operator kesulitan dalam menjangkau *abrasive* karena lokasi peletakkannya yang lebih strategis. Namun bagi operator pemasangan *damper* masih sedikit kesulitan dalam menjangkau. Hal tersebut disebabkan karena operator yang harus berjalan keluar pada area jalanan dan masih ada resiko operator untuk bergerak tidak leluasa karena pada keadaan nyata dilapangan yang banyak operator dari *section* lain berlalu lalang untuk mobilisasi piano ataupun mengantarkan *part-part* lain ke *section* yang lain.



Gambar 5. 5 Layout Usulan 2 Area Damper Assy, Key block, dengan rak *abrasive*

Pada usulan 2 *after condition* lini produksi mengalami penurunan produksi dari 17 *plan* menjadi 13 *plan* sehingga adanya pengurangan *line production* dari 2 *line* menjadi 1 *line* dan pengurangan cahaya penerangan pada *line production* yang tidak digunakan sehingga berdampak pada penempatan posisi rak *abrasive* yang tidak bisa ditempatkan pada *line production* yang telah tidak terpakai. Rak *abrasive* posisi berada pada dekat *area key block & key slip assy* dan mampu mengurangi Langkah bolak balik menjadi 0 langkah operator mengambil *abrasive* menuju *area damper* dan mengurangi langkah bolak balik

menjadi 0 langkah operator mengambil *abrasive* ke arah *key block* & *key slip*. Peletakkan rak *abrasive* yang berada di bawah dekat sekali dengan operator baik itu pemasangan *damper* maupun operator *key block* dan *key slip*. Hal tersebut mampu meminimalisasi operator kesulitan dalam menjangkau *abrasive* serta peletakkannya yang pas dan sesuai tanpa mengganggu mobilitas pergerakan dari operator lain pada stasiun kerja lain yang masih dilingkup *area first regulation assembly grand piano*.

5.5 Hasil

5.5.1 Data Inventory After Condition

Tabel 5. 1 Data Inventory After Condition

Proses	Inventory Stock First Regulation						Average Inventory
	Tgl: 8 Oktober 2024		Average Inventory Day 1	Tgl: 10 Oktober 2024		Average Inventory Day 2	
	10:00	14:00		10:00	14:00		
Key level	2	2	2	4	3	4	3
Regulation	2	2	2	2	2	2	2
Damper	2	2	2	2	2	2	2
Bor Key block	2	2	2	2	2	2	2
In Seasoning	1	3	2	2	2	2	2
Out Seasoning	6	0	3	2	0	1	2
Total	15	11	13	14	11	13	13

Pada *after condition* terjadi penurunan jumlah *inventory* untuk Damper menjadi 2 *plan*, Key Block & Ke Slip Assy menjadi 2 *plan*, dan Out Seasoning tetap berjumlah 2 *plan*. Terlihat pada total *inventory after condition* mengalami penurunan lebih dari 15% yang artinya bahwa target penurunan *inventory* telah mencapai target. Penurunan *inventory* ini berhasil menunjang peningkatan produktivitas pada *area section first regulation assembly grand piano* yakni produktivitas meningkat sebesar 15%.

5.5.2 Data *Lead Time After Condition*

Tabel 5. 2 Data *Lead Time After Condition*

Proses	<i>Lead Time First Regulation</i>		
	Current Condition (Day)	Target (Decrease 15%)	After Condition (Day)
<i>Key level</i>	0,19		0,13
<i>Regulation</i>	0,19		0,13
<i>Damper</i>	0,14		0,13
<i>Bor Key block</i>	0,31	0,88	0,13
<i>In Seasoning</i>	0,08		0,13
<i>Out Seasoning</i>	0,13		0,19
Total	1,03		0,81

Pada waktu *lead time after condition* mengalami penurunan pada proses *key level*, *regulation*, *damper*, *bor key block* dan *key slip*, *in seasoning* menjadi sebesar 0,13 hari. Namun, pada proses *out seasoning* mengalami kenaikan *lead time* menjadi sebesar 0,19 hari karena pada saat bulan Desember tepatnya terjadi pengurangan *line* produksi serta pada *area* ruang *seasoning* juga terdampak pengurangan *line* dari 5 *line* berkurang menjadi 3 *line* sehingga *area out seasoning* perlu melakukan penyesuaian *area*. Akan tetapi, jika dilihat dari total waktu *lead time*, pada *section first regulation assembly grand piano* mampu menurunkan *lead time* menjadi 0,81 hari. Dan kondisi tersebut secara keseluruhan berhasil mendorong peningkatan produktivitas dan berhasil menurunkan waktu *margin* dan Gerakan *non value added* sebagai dampak dari *activity relation chart* pada saat perubahan dan tata ulang *layout* pada area pemasangan *damper*, *key block* dan *key slip* serta *out seasoning*.

5.5.3 Data *Value Stream Mapping After Condition*

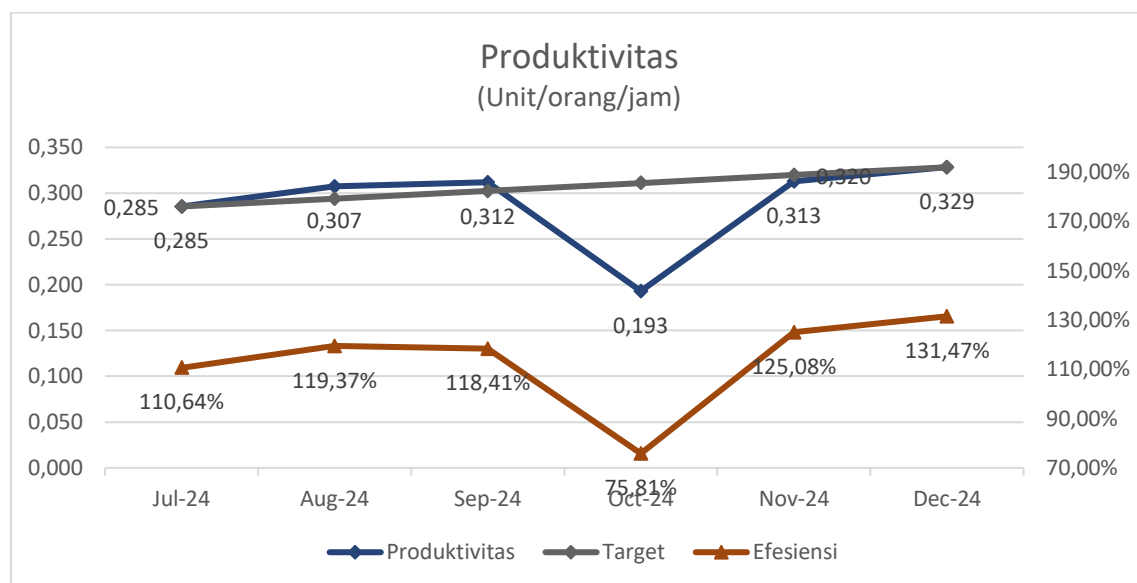
Berikut ini untuk waktu *lead time* pada kondisi *Current Condition* yaitu 1,03 hari dengan target penurunan waktu sebesar 15% pada kondisi telah dilakukan dan diterapkan *kaizen* yaitu 0,81 hari untuk memproduksi piano dengan kondisi *Inventory Current Condition* yaitu 17 *unit* piano menjadi 13 *unit* piano setelah dilakukan penerapan *kaizen*.

Tabel 5. 3 Resume Data Value Stream Mapping

	<i>CURRENT CONDITION</i>	<i>TARGET Turun 15 %</i>	<i>AFTER CONDITION</i>	Satuan
<i>Lead time</i>	1.03	0.88	0.81	HARI
<i>Inventory</i>	17	15	13	UNIT

5.5.4 Produktivitas *After Condition*

Berikut ini hasil dari diagram produktivitas pada bulan Agustus hingga bulan Desember 2024 dengan *base data* pada bulan Juli 2024.

Tabel 5.4 diagram produktivitas Kelompok Kerja *First Regulation Assy GP*

Tabel 5.5 Informasi Ketercapaian Produktivitas

Bulan	Jul-24	Aug-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dec-24
Operator Aktual	6,5	6,35	6,11	5,92	6,17	4,86
Rasio Kehadiran	96%	99%	98%	99%	100%	89%
Output/8 Jam	14,8	15,62	15,24	9,14	15,43	12,77
% OT	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Output Aktual	14,8	15,62	15,24	9,14	15,43	12,77
Ketercapaian	-	7,64%	9,31%	-32,37%	9,57%	15,09%
Produktivitas	0,285	0,307	0,312	0,193	0,313	0,329
Efisiensi	110,63%	119,37%	118,41%	75,81%	125,08%	131,47%
Target	0,285	0,296	0,307	0,318	0,328	0,328

Tabel dan diagram produktivitas pada gambar diatas menampilkan perkembangan produktivitas operator *Forst Regulation Assembly Grand Piano* dalam satuan *unit/orang/jam* selama periode Juli hingga Desember 2024. Pada bulan Juli 2024, produktivitas awal (*base awal*) tercatat sebesar 0,285 *unit/orang/jam*, yang diambil dari rata-rata aktual pada bulan tersebut. Target peningkatan produktivitas ditetapkan naik 15% dari *base awal*, sehingga target pada bulan Desember 2024 menjadi 0,328 *unit/orang/jam*.

Sepanjang periode tersebut, produktivitas aktual operator mengalami fluktuasi. Terjadi peningkatan produktivitas pada bulan Agustus sebesar 0,307 dan bulan September 0,312. Pada bulan Oktober terjadi *stop line* sehingga terjadi penurunan produktivitas yang tajam pada bulan Oktober 0,193, kemudian produktivitas naik pada bulan November 0,313 dan mencapai 0,329 pada bulan Desember yang berarti pada bulan Desember ketercapaian peningkatan produktivitas telah mencapai 15%, melampaui target yang ditetapkan. Efisiensi juga menunjukkan pola yang sama, dengan nilai terendah pada bulan Oktober dengan persentase sebesar 75,81% dan tertinggi pada bulan Desember sebesar 131,47%. Hal ini menunjukkan adanya penurunan tajam karena *stop line* pada bulan Oktober, namun perbaikan signifikan dilakukan sehingga target produktivitas pada bulan November hingga bulan Desember 2024 dapat tercapai dan bahkan melebihi 15%.

Data pendukung lain seperti jumlah operator aktual, rasio kehadiran, *output* per 8 jam, dan pencapaian target juga ditampilkan. Jumlah operator cenderung menurun dari 6,5 orang di Juli menjadi 4,86 orang di bulan Desember, sementara *output* aktual mengikuti tren produktivitas. Rasio kehadiran relatif stabil di kisaran 96-100%, namun turun menjadi 89% di bulan Desember. Persentase *overtime* (OT) tetap 0% sepanjang periode, menandakan tidak ada lembur yang dilakukan.

Pada bulan Oktober 2024 pada *line* produksi terjadi *stop line* yang artinya terjadi gangguan pada aliran proses produksi yang menyebabkan seluruh atau sebagian lini produksi harus diberhentikan. Kejadian ini bisa disebabkan oleh berbagai *factor* salah satu *factor* yang terjadi pada bulan tersebut adalah terjadinya cacat produk yaitu pada *cabinet* renggang di *hot press* yang menyebabkan perlunya penanganan segera. Pada saat terjadinya *stop line*, merupakan tanda sinyal adanya masalah mendasar yang harus segera diidentifikasi dan diperbaiki agar tidak terulang di masa mendatang. *Stop line* bukan hanya dianggap sebagai kegagalan, melainkan peluang untuk melakukan perbaikan

proses. Dengan menghentikan lini produksi saat terjadi keadaan tersebut, perusahaan dapat mencegah produk cacat melanjut ke proses berikutnya, sehingga kualitas tetap terjaga dan pemborosan akibat *rework* dapat diminimalisasi.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, Adapun kesimpulan ini menjawab rumusan masalah dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Pada proses produksi *First Regulation Assembly Grand Piano*, terdapat permasalahan signifikan berupa *bottleneck* yang menyebabkan penumpukan pekerjaan dan menghambat kelancaran produksi secara keseluruhan. Ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun juga menjadi masalah utama, di mana beberapa stasiun mengalami kelebihan beban kerja sehingga terjadi *idle time* yang berdampak negatif pada efisiensi waktu dan *output* produksi. Selain itu, tingkat *inventory* saat ini masih tergolong tinggi dengan *damper assembly* mencapai 3 *plan*, *key block & key slip* sebanyak 6 *plan*, dan *out seasoning* sebanyak 2 *plan*. *Lead time* yang panjang juga menjadi kendala dengan durasi masing-masing proses *damper assembly* sebesar 0,15 hari per piano, *key block & key slip* 0,33 hari per piano, dan *out seasoning* 0,13 hari per piano, yang semuanya belum memenuhi target penurunan *lead time* sebesar 15% yang ditetapkan oleh PT Yamaha Indonesia. Permasalahan semakin diperparah oleh tata letak fasilitas yang kurang efisien, ditandai dengan jarak antar stasiun kerja yang terlalu jauh sehingga menimbulkan gerakan operator yang tidak produktif. Contohnya, langkah bolak-balik operator dari stasiun *key block & key slip assembly* ke rak *abrasive* mencapai 37 langkah, dari *damper* ke rak *abrasive* membutuhkan 12 langkah, serta penempatan fasilitas *out seasoning* yang kurang strategis turut menambah gerakan yang tidak perlu. Keseluruhan permasalahan ini menghambat pencapaian efisiensi, produktivitas, dan target *lean manufacturing* di area produksi *Grand Piano* tersebut.
2. Perbaikan tata letak pada *First Regulation Assembly Grand Piano* dilakukan dengan dua usulan *layout*, di mana usulan 2 dipilih karena lebih efisien. Usulan 2 menempatkan stok *top board* dekat pintu keluar, *area repair piano* di dalam *out seasoning*, dan rak *abrasive* sangat dekat area kerja untuk menghilangkan langkah bolak-balik operator. Hal ini mengurangi biaya perpindahan barang hingga Rp201,6/meter per hari dari kondisi awal Rp3.343,7/meter, jauh lebih besar

daripada penghematan usulan 1 yang hanya Rp83,5/meter. Usulan 2 memberikan efisiensi waktu kerja, ruang gerak operator, dan biaya operasional lebih tinggi, mempercepat aliran proses, mengurangi *lead time*, dan mendukung prinsip *lean manufacturing* dengan meminimalkan pemborosan dan meningkatkan efisiensi operasional secara menyeluruh.

3. Efisiensi lini *First Regulation Assembly Grand Piano* meningkat dari 88% menjadi 99% dengan *line balancing*, mengurangi operator dari 7 menjadi 5 dan *output* dari 17 menjadi 13 plan. *Inventory* menurun lebih dari 15%, mendukung kenaikan produktivitas sebesar 15%, dari 0,285 menjadi 0,329 unit/orang/jam pada Desember 2024. *Lead time* total turun menjadi 0,81 hari, meski proses *out seasoning* sedikit naik akibat pengurangan *line* produksi. Perbaikan *layout* dan pengurangan gerakan *non-value added* berhasil meningkatkan efisiensi dan produktivitas, melebihi target meski sempat ada gangguan *stop line* di Oktober.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis berdasarkan hasil yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. PT Yamaha Indonesia dapat melakukan dan melanjutkan rencana perbaikan yang telah diusulkan serta melakukan evaluasi secara berkelanjutan terhadap perbaikan yang telah dilaksanakan sebagai upaya *continuous improvement* guna mencapai target efisiensi produktivitas untuk penanganan masalah penumpukan *inventory* dan penurunan waktu *lead time* serta mampu melakukan *relayout* perancangan ulang tata letak dan fasilitas pada area yang memiliki potensi menurunkan tingkat produktivitas kerja.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menganalisis lebih dalam mengenai potensi penyebab dari antrean pekerjaan menumpuk dan penghambat kelancaran produksi pada *section First Regulation Assy GP* sehingga nantinya perbaikan yang dilakukan dapat tepat sasaran. Selain itu penelitian selanjutnya juga dapat menggunakan metode-metode lain yang dapat meminimalisasi *waste-waste* dengan memperhatikan waktu standar di tiap stasiun kerja sehingga hasil yang diperoleh mampu meningkatkan fleksibilitas produksi dan dapat meningkatkan produktivitas serta efisiensi secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arunizal, S. (2024). Penerapan Value Stream Mapping (VSM) untuk Menurunkan Lead Time Process dan Meningkatkan Kinerja Aktivitas Pengadaandi Site Tambang. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, 141-150.
- Bernadete, M. (2024). Analisis Line Balancing Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Di Perusahaan Manufaktur Heat Exchanger. *JIEOM Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 11-19.
- Kusyairi, A. (2020). Analisis Kelayakan Penambahan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Work Sampling Dan Break Even Point Pada Usaha Kerupuk Rambak Di UMKM Bagus Surya Mojokerto. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 183-193.
- Nisa, S. Z. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimalkan Jarak Material Handling Menggunakan Algoritma CORELAP. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan(JTMIT)*, 250-260.
- Putro, B. E. (2022). Analisis Rekayasa Kualitas Produk Peralatan Kesehatan dengan Pendekatan DMAIC Metode Six sigma Studi Kasus CV Nuri Teknik. *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 209-222.
- Raharjo, B. (2021). Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Pada Balai Besar Pengawas Obat Dan Makanan. *Jurnal Sistem Informasi*, 31–42.
- Adi Juwito, A. Z.-F. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Six Sigma Di UMKM Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3295-3315.
- Adiyanto, O. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut Dengan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP). *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 49-57.
- Alfaridzi, R. (2023, October 24). Industri Manufaktur: Mesin dan Proses Produksi yang Menggerakkan Ekonomi. *Mesin dan Proses Produksi yang Menggerakkan Ekonomi*.
- Andini, K. D. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ruang Pelayanan UPTP 4 Direktorat Metrologi dengan Metode Corelap. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 203-210.
- Apriani, R. A. (2023). Penerapan Lean Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Produk Glove Pada Area Produksi Line 18 Di PT. SGI. *Journal of Information Technology and Computer Science(INTECOMS)*, 1170-1178.
- Arsa, I. W. (2023). Pendekatan Lean Manufacturing dengan Value Stream Mapping dan Kaizen Pada Proses Produksi Tas Kulit. *Jurnal Nusantara of Engineering*, 74-82.
- Costa, T., Silva, F., & Ferreira, L. P. (2017). Improve the extrusion process in tire production using Six Sigma methodology. *Procedia Manufacturing*, 1104-1111.

- Dewanto, A. R. (2024). Aplikasi Six Sigma Dan Kaizen Untuk Mengurangi Cacat Produk. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik* .
- Dewi, D. H. (2024). Kajian Pemborosan Waktu (WasteTime) Dan Implementasi Value Stream Mapping Pekerjaan Sloof dan Kolom. *Jurnal Saintis*, 49-60.
- Eka Sugiantini, K. M. (2022). Analisis Pengendalian Kualotas Produk Carton Box Menggunakan Metode Six Sigma di PT. Cipta Multi Buana Perkasa. *Juitech*, 93-101.
- Faiqul, F. H. (2022). Perbandingan Metode Work Sampling dan Metode Most Untuk Menentukan Output Produksi Pengecatan Berbasis Web (Studi Kasus UPTD Logam Kota Pasuruan). *Explore IT*, 64-71.
- Responden Zanty, T. B. (2022). Identifikasi Jenis Pemborosan Yang Terjadi Pada PT.PQR Dengan Menggunakan Metode 8 Waste. *Jurnal Taguchi*, 94-101.
- Fitria, L. (2023). Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma untuk Meminimasi Defect Produk Kain Polyester di PT Sukuntex. *OPSI*, 110-120.
- Fitria, S. M. (2020). Six Sigma Sebagai Strategi Bisnis Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Produk. *JATI (Jurnal Akuntansi Terapan Indonesia)*, 1-14.
- Forklift, C. A. (2022, 10 26). Mengenal Lebih Dekat Proses Produksi Perusahaan Manufaktur. *Pentingnya Proses Produksi*.
- Fransiscus, H., Cynthia, P. J., & Isabella, S. A. (2014). Implementasi Metode Six Sigma DMAIC untuk Mengurangi Paint Bucket Cacat di PT X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(2), 53-63.
- Ghiffari Ibrahim, A. H. (2013, Juli). Analisis Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Cacat di Stasiun Kerja Sablon (Studi Kasus: CV. Miracle). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1.
- Gunawan, W. (2021). Usulan Tata Letak Fasilitas kampus 1 Universitas Banten Jaya Dengan Menggunakan metode ARC Dan ARD. *Jurnal InTent*, 168-186.
- Haifa, A. I. (2020). Pengurangan Lead Time Analisa Kemasan Primer Flexy Bag Dengan Metode Single Minute Exchange Of Dies (SMED). *Jurnal Inkofar*, 40-47.
- Hartland, D. (2024). *Perusahaan Manufaktur Indoensia: Penggerak Pertumbuhan Ekonomi di Masa Depan*. Jakarta Selatan: East Ventures.
- Hasanuddin, A. R. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Pia menggunakan Metode Statistical Quality Control (SPC) dan Statitical Quality Control (SQC) di UKM Hidayah. *JURNAL ILMIAH MANAJEMEN DAN BISNIS*.
- Hasna, B. A. (2024). *Optimalisasi Efisiensi Operasional Di PT. Angkasa Pura Logistik Melalui Pendekatan Line Balancing Dan Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri.
- Hendrawan, D. (2021, February 12). lan Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Metode Algoritma Corelap di CV. X. *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science* , 31-38.

- Hia, S. W. (2024). Studi Literatur Lean Six Sigma dan Implementasi di Perusahaan Manufaktur Indonesia. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 136-140.
- Hidayat. (2023, November 8). Lead Time Manufacturing: Kunci Efektivitas Industri Manufaktur. *Lead Time Manufacturing*.
- Ibrahim, G., Harsono, A., & Bakar, A. (2013, Juli). Analisis Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Cacat di Stasiun Kerja Sablon (Studi Kasus: CV. Miracle). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1.
- Indrawan, S. (2024). Penerapan Metode FMEA untuk Mengidentifikasi Pemborosan: Literatur Review. *Engineering And Technology International Journal*, 87-94.
- IndraResponden 1 Sri, M. R. (2015). Manufacturing Continuous Improvement Using Lean Six Sigma: An Iron Ores Industry Case Application. *Procedia Manufacturing*, 528-534.
- IndraResponden 1, S., & Ridwansyah, M. (2015). Manufacturing Continuous Improvement Using Lean Six Sigma: An Iron Ores Industry Case Application. *Procedia Manufacturing*, 528-534.
- Irawan, A. (2021). Usulan Perbaikan Tata Letak Dan Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Work Sampling Study Pada Kantor SCM PT. Pertamina Ep Region Kti Field Papua. *Jurnal Teknik Industri*, 58-67.
- Khairai, K. B. (2024). Line Balancing Study Using Value Stream Mapping Tool on Lean Manufacturing: A Case Study in an Electronic Industry. *QOMARUNA Journal of Multidisciplinary Studies*, 55-65.
- Klarić, K. (2025). Hybrid MCDM-FMEA Model for Process Optimization: A Case Study in Furniture Manufacturing. *MDPI*, 1-21.
- Kurnia, J. (2022). Identifikasi Dan Eliminasi Pemborosan Dengan Menggunakan Kombinasi Metode Value Stream Mapping (VSM) Dan Cost Time Profile (CTP): Studi Kasus Di PT Sabe Indonesia. *Dimensi Utama Tekni Sipil*, 168-183.
- Kussuma, & Fendy, M. (2014). Analisis Kualitas Produk Pakan Ternak Dengan Metode Six Sigma Di PT. Charoen Pokphand Indonesia (Tbk). *JTM*, 54-62.
- Lubis, F. S. (2024). Penerapan Line Balancing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Meja Menggunakan Metode RPW dan VSM pada Industri Furnitur. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*, 180-192.
- Malsam, W. (2024, May 10). *Quality Control in Manufacturing: Types, Tools & Process*. Retrieved from [projectmanager.com: https://www.projectmanager.com/blog/quality-control-manufacturing](https://www.projectmanager.com/blog/quality-control-manufacturing)
- Meila, E. (2020). Pengukuran Waktu Baku Dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling Dan Packing Produk Lulur Mandi Di PT. Gloria Origita Cosmetics. *Jurnal Asimetrik*, 51-62.
- Perindustrian, K. (2022). *Industri Manufaktur Indonesia Semakin Ekspansif*. Jakarta Selatan: Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.

- Prasetya, A. D. (2023). Identifikasi Produk Cacat Menggunakan Metode Six Sigma, Fmea Dan Fuzzy Ahp Pada UMKM Eko Bubut. *Seminar Nasional Penelitian Mahasiswa Teknik (SINLIMATEK) 2023*, 44-54.
- Prastya, F. (2024). Penerapan Metode Six Sigma dalam Menganalisa Pengendalian Kualitas Produk Beng-Beng pada Divisi Wafer PT Mayora Indah Tbk. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 799-809.
- Putri, & Fatma, C. (2010). Upaya Menurunkan Jumlah Cacat Produk Shuttlecock Dengan Metode Six Sigma. *Widya Teknika*, 18(2), 14-23.
- Putri, C. F. (2010). Upaya Menurunkan Jumlah Cacat Produk Shuttlecock Dengan Metode Six Sigma. *Widya Teknika*, 18(2), 14-23.
- Rahman, A. Y. (2020). *Penggunaan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Untuk Mengidentifikasi Kegagalan Mesin Sebagai Dasar Penentuan Tindakan Perawatan Pada Stasiun Nut dan Kernel Pabrik Kelapa Sawit Libo*. Bandung: Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains Bandung.
- Rahmawan, A. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut dengan Kolaborasi Pendekatan Konvensional 5S dan Systematic Layout Planning(SLP). *Jurnal Humaniora Teknologi*, 9-18.
- Rifaldi, W. S. (2024). Penerapan Metode Six Sigma dan FMEA Sebagai Usaha untuk Mengurangi Cacat pada Produk Bracket. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2024 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*.
- Rusdiana. (2022). Kaizen and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. *JIEMAR: Journal of Industrial Engineering & Management Research*.
- Sari, E. (2018, May 11). 7 Waste Dalam Lean Manufacturing. *Lean Manufacturing*.
- Setiyawan, T. (2017). Improvement of Production Facility Layout of Fried Soybean using BLOCPAN and CORELAP Method (A Case Study in UKM MMM Gading Kulon, Malang). *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 51-60.
- Sholeha, L. N. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakanmetode Blocplan “Studi Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya Honest”. *JurnalTagucho*, 249-283.
- Sima, B. F. (2025). Peran Kebijakan Pemerintah Dalam Mendorong Pertumbuhan Industri Manufaktur. *MENAWAN : Jurnal Riset dan Publikasi Ilmu Ekonomi*, 50-60.
- Sinungan, M. (2005). *Produktivitas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sucipto, SulistyoResponden 1, D. P., & Anggarini, S. (2017). Pengendalian Kualitas Pengalengan Jamur dengan Metode Six Sigma di PT Y,Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 1-7.
- Suherman, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Jurnal Semnastek*, 1-9.

- Suwandi, N. N. (2024). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Value Stream Mapping untuk Mengurangi Cycle Time pada Bagian Perakitan Spring Mattress di PT X. *Journal of Integrated System (JIS)*, 111-133.
- Syafitri, A. F. (2025). *Menakar Nasib Sektor Manufaktur*. Jakarta: Perbanas Institute.
- Syahputra, A. (2021). Strategi Peningkatan Produktivitas Perusahaan Menggunakan Total Productivity Model (Tpm) Di PT. Dolomit Putra Tamiang. *Jurnal Industri Samudra*, 9-14.
- Systems, S. o. (2017, May 15). Fishbone diagram. *Binus University*.
- Tan, H. T. (2012). Metode DMAIC Sebagai Solusi Pengendalian Kualitas Produksi Sepatu Tambang: Studi Kasus PT Mangul Jaya-Bekasi. *ComTech*, 3, 509-523.
- Taufiq, M. I. (2022). Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Produktivitas Kerja Terhadap Kinerja Terhadap Kinerja Pegawai Rumah Sakit Umum Daerah Daya Di Masa Covid-19. *JSMN (Jurnal Sains Manajemen Nitro)*, 150-161.
- Thakore, R. D. (2015). A Case Study: A Process FMEA Tool to Enhance Quality and Efficiency of Bearing Manufacturing Industry. *Scholars Journal of Engineering and Technology (SJET)*, 413-419.
- Umam. (2020). Optimalisasi Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja pada Stasiun Kerja Hoisting Crane Menggunakan Metode Work Sampling (Studi Kasus: PT. X). *Jurnal Teknik Industri*, 125-130.
- Vitho, I., Ginting, E., & Anizar. (2013). Aplikasi Six Sigma Untuk Menganalisis Faktor-faktor Penyebab Kecacatan Produk Crumb Rubber Sir 20 Pada Pt. XYZ. *e-Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 3, No. 4*, 23-28.
- Wijana, M. (2023). Penerapan Kaizen Dalam Mengurangi Waktu Produksi Untuk Meningkatkan Produktivitas Bottom PDH 160 di PT Inspirasi Kreasi Sejahtera. *Dinamika Teknik Mesin*, 119-129.
- Windo, Y. B. (2022). Pengaruh Kompensasi, Lingkungan Kerja dan Stres Kerja Terhadap Produktivitas Kerja. *Inisiatif: Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen*, 01-09.
- Wisnubroto, P., & Rukmana, A. (2015). Pengendalian Kualitas Produk dengan Pendekatan Six Sigma dan Analisis Kaizen serta New Seven Tools Sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk. *Jurnal Teknologi*, 65-74.
- Yuliana, Nasution, Y. N., & Wasono. (2017). Penggunaan Metode Kaizen Pada Tahap Improve Dalam Six Sigma (Studi Kasus: Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Merk RAMA Produksi PT Ranam Mahakam Indonesia). *Jurnal Eksponensial*.
- Zahri, A. (2017). Pengukuran Jumlah Karyawan dengan Metode Work Sampling. *Jurnal Ilmiah TEKNO*, 1-10.
- Zuniawan, A. (2020). A Systematic Literature Review of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Implementation in Industries. *IJIEM (Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management)*, 59-68.

LAMPIRAN

Gambar Diskusi Antar Operator



Gambar Dokumentasi Siswa Latih Dengan Operator



Work Sampling

Tabel *Work sampling Day 1*

[illegible]

Tabel *Work sampling Day 2*

[illegible]

Tabel Data *Work sampling After Condition*[illegible]

Line BalancingTabel Data *Line balancing* Current Condition

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	n 2	Resp onde Level	Adjust Betting Screw	All Mod el GP	Adjust Betting Screw All Model GP	1 6, 0	1, 29	78%	1,01	1,01	1,28	16,15	20,50
1	n 2	Resp onde Level	Membuat Standar Key Level	All Mod el GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	1 6, 0	2, 38	78%	1,85	1,85	2,35	29,67	37,66
1	n 2	Resp onde Level	Membuka Action Keyboard	All Mod el GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	1 6, 0	0, 71	78%	0,55	0,55	0,70	8,81	11,17
1	n 2	Resp onde Level	Memasukkan Paper Balancing	All Mod el GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	1 6, 7	15 ,2 7	78%	11,91	11,91	15,11	190,53	241,79

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						0							
						0							
						1							
	Resp onde	Key Level	Join Keyboard dengan Action	All Mod el GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	6, 0 0	1, 29	78%	1,01	1,01	1,28	16,15	20,50
						1							
	Resp onde	Key Level	Key Level	All Mod el GP	Key Level All Model GP	6, 0 0	8, 33	78%	6,50	6,50	8,24	103,93	131,89
						1							
	Resp onde	Key Level	Key Space	All Mod el GP	Key Space All Model GP	6, 0 0	0, 72	78%	0,56	0,56	0,71	8,94	11,35
	Resp onde	Regulati on	Pengaturan Patokan Piano	All Mod el GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	1 6,	3, 05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						0							
						0							
						1							
1	n 2	Responde	Pengaturan Patokan Meja Kerja	All Model GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	6,00	2,50	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	n 2	Responde	Hammer Leveling	All Model GP	Hammer Leveling All Model GP	6,00	4,17	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	n 2	Responde	Let Off	All Model GP	Let Off All Model GP	6,00	3,53	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							13						
1	n 2	Responde	Key Depth	All Model GP	Key Depth All Model GP	16,00	0,50	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						0							
						0							
						1							
	Resp onde			All		6,							
1	n 2	Regulati on	Adjust Back Check	Mod el GP	Adjust Back Check All Model GP	0	4,	73	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						0							
	Resp onde			All		6,							
1	n 2	Regulati on	Hammer Drop	Mod el GP	Hammer Drop All Model GP	0	4,	03	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						0							
	Resp onde			All		6,							
1	n 2	Regulati on	Hammer Stop	Mod el GP	Hammer Stop All Model GP	0	4,	08	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						0							
	Resp onde			All		1							
1	n 2	Regulati on	Pemasangan Felt	Mod el GP	Pemasangan Felt All Model GP	6,	9,	25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						0							
						0							
						1							
	Resp onde			All		6,							
			Memasang	Mod el	Memasang Damper Wire All Model GP	0	6,						
1	n 2	Damper	Damper Wire	el GP	Wire All Model GP	0	05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Resp onde			All	Penyerutan 2	6,							
			Penyerutan 2	Mod el	Damper All Model GP	0	0,						
1	n 2	Damper	Damper	el GP	GP	0	88	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Resp onde		Penyerutan	All	Penyerutan Damper	6,							
			Damper Guide	Mod el	Guide Rail All Model GP	0	1,						
1	n 2	Damper	Rail	el GP	Model GP	0	45	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde			All									
			Pasang Felt	Mod el	Pasang Felt Green All Model GP	1	0,						
1	n 2	Damper	Green	el GP	All Model GP	6,	86	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						0							
						0							
						1							
1	n 2	Resp onde	Memasang Damper Guide Rail	All Mod el GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	6, 0 0	2, 64	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	n 2	Resp onde	Memasang Damper	All Mod el GP	Memasang Damper All Model GP	6, 0 0	31 ,3 9	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	n 2	Resp onde	Adjust Damper	All Mod el GP	Adjust Damper All Model GP	6, 0 0	2, 31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Resp onde	Bor Keybloc	All Mod el GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	1 6,	0, 79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						0							
						0							
						1							
1	n 2	Respondek	Bor Keyblok	Pasang Support Wood (L)	All Model GP	Pasang Support Wood (L) All Model GP	6,00	1,04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	n 2	Respondek	Bor Keyblok	Bor Sisi Keyboard (R)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	6,00	0,51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	n 2	Respondek	Bor Keyblok	Pasang Support Wood (R)	All Model GP	Pasang Support Wood (R) All Model GP	6,00	0,80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	n 2	Respondek	Bor Keyblok	Membelah Keyblock	All Model GP	Membelah Keyblock All Model GP	16,25	1,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						0							
						0							
						1							
	Respon	Bor		All		6,							
	onde	Keybloc	Menyerut	Mod	Menyerut Keyblock	0	1,						
1	n 2	k	Keyblock	el GP	All Model GP	0	98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Respon	Bor		All		6,							
	onde	Keybloc		Mod	Bor Keyblock All	0	1,						
1	n 2	k	Bor Keyblock	el GP	Model GP	0	33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Respon	Bor		All		6,							
	onde	Keybloc	Mengganti	Mod	Mengganti Mata Bor	0	0,						
1	n 2	k	Mata Bor	el GP	All Model GP	0	00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Respon	Bor	Memasang	All	Memasang Plastik								
	onde	Keybloc	Plastik	Mod	Keyblock All Model	1	0,						
1	n 2	k	Keyblock	el GP	GP	6,	59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						0							
						0							
						1							
	Resp onde	Bor Keybloc k		All Mod el	Memasang Keyblock	6, 0	0,						
1	n 2	k	Memasang Keyblock	GP	All Model GP	0	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Resp onde	Bor Keybloc k		All Mod el	Memasang Paku Keyslip	6, 0	1,						
1	n 2	k	Paku Keyslip	GP	GP	0	46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Resp onde	Bor Keybloc k		All Mod el	Memasang Support Keyslip	6, 0	0,						
1	n 2	k	Support Keyslip	GP	GP	0	74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	Bor Keybloc k		All Mod el	Menulis Identitas	1	0,						
1	n 2	k	Menulis Identitas	GP	Keyblock & Keyslip All Model GP	6,	31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
			Keyblock & Keyslip			0							
						0							
						1							
	Responde	Bor Keyblock		All Model GP	Memasang Keyslip	6,0	0,						
1	n 2	k	Memasang Keyslip	el GP	All Model GP	0	26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Responde	In/Out Seasonin				0,8	2,						
1	n 2	g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	3	56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Responde	In/Out Seasonin				0,8	1,						
1	n 2	g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	3	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Responde	In/Out Seasonin				0,8	1,						
1	n 2	g DKV	Memasang Caster		Memasang Caster DKV	8	01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
	Resp onde	In/Out Seasonin			Memasang Leg	0, 8 3,							
1	n 2	g DKV	Memasang Leg	DKV	DKV	3 02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Mengencangka		Mengencangkan	0, 8 0,							
1	n 2	g DKV	n Screw Frame	DKV	Screw Frame DKV	3 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Bottom	0, 8 2,							
1	n 2	g DKV	Bottom Beam	DKV	Beam DKV	3 20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Pedal	0, 8 1,							
1	n 2	g DKV	Pedal	DKV	DKV	3 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Lyre	0, 8 0,							
1	n 2	g DKV	Lyre Brace	DKV	Brace DKV	3 72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	1	Responde n	In/Out Seasoning	All Model GP	In Seasoning All Model GP	15,71	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Responde n	In/Out Seasoning	All Model GP	Out Seasoning All Model GP	15,71	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Responde n	In/Out Seasoning	All Model GP	Memasang Caster All Model GP	15,71	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1	Responde n	In/Out Seasoning	All Model GP	Memasang Leg All Model GP	15,71	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
1	Responde n 2	In/Out Seasonin g	Mengencangkan n Screw Frame	All Mod el GP	Mengencangkan Screw Frame All Model GP	5, 1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	Responde n 2	In/Out Seasonin g	Memasang Pedal	All Mod el GP	Memasang Pedal All Model GP	5, 1 7	1, 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
1	Responde n 2	In/Out Seasonin g	Memasang Lyre Brace	All Mod el GP	Memasang Lyre Brace All Model GP	5, 1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	Responde n 1	Key Level	Adjust Betting Screw	All Mod el GP	Adjust Betting Screw All Model GP	6, 0 0	1, 29	17%	0,22	0,22	0,28	3,52	4,47

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
2	n 1	Responde Level	Membuat Standar Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	6,00	2,38	17%	0,40	0,40	0,51	6,47	8,21
						1							
2	n 1	Responde Level	Membuka Action Keyboard	All Model GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	6,00	0,71	17%	0,12	0,12	0,15	1,92	2,44
						1							
2	n 1	Responde Level	Memasukkan Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	6,00	15,27	17%	2,60	2,60	3,29	41,53	52,70
						1							
2	n 1	Responde Level	Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	6,00	1,29	17%	0,22	0,22	0,28	3,52	4,47

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	n 1	Responde	Key Level	All Model GP	Key Level All Model GP	16,00	8,33	17%	1,42	1,42	1,80	22,65	28,75
2	n 1	Responde	Key Level	All Model GP	Key Space All Model GP	16,00	0,72	17%	0,12	0,12	0,15	1,95	2,47
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	16,00	3,05	45%	1,37	1,37	1,74	21,96	27,87
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	16,00	2,50	45%	1,13	1,13	1,43	18,00	22,84

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Hammer Leveling	16,00	4,17	45%	1,88	1,88	2,38	30,00	38,07
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Let Off	16,00	3,53	45%	1,59	1,59	2,02	25,44	32,28
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Key Depth	16,00	13,50	45%	6,08	6,08	7,71	97,20	123,35
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Adjust Back Check	16,00	4,73	45%	2,13	2,13	2,70	34,08	43,25

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Hammer Drop All Model GP	16,00	4,03	45%	1,82	1,82	2,30	29,04	36,85
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Hammer Stop All Model GP	16,00	4,08	45%	1,84	1,84	2,33	29,40	37,31
2	n 1	Responde	Regulasi	All Model GP	Pemasangan Felt All Model GP	16,00	9,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	n 1	Responde	Damper	All Model GP	Memasang Damper Wire All Model GP	16,00	6,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	n 1	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	1 6,00	0,88	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	n 1	Damper	Penyerutan Damper Guide Rail	All Model GP	Penyerutan Damper Guide Rail All Model GP	1 6,00	0,45	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	n 1	Damper	Pasang Felt Green	All Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	1 6,00	0,86	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	n 1	Damper	Memasang Damper Guide Rail	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	1 6,00	0,64	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
2	n 1	Resp onde	Memasang Damper	All Model GP	Memasang Damper All Model GP	6, 0	31 ,3	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Resp onde	Adjust Damper	All Model GP	Adjust Damper All Model GP	6, 0	2, 31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Resp onde	Bor Keybloc k	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	6, 0	0, 79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Resp onde	Bor Keybloc k	All Model GP	Pasang Support Wood (L) All Model GP	6, 0	1, 04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
2	n 1	Responde	Bor Keyblok	Bor Sisi Keyboard (R)	All Model GP	6,00	0,51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Responde	Bor Keyblok	Pasang Support Wood (R)	All Model GP	6,00	0,80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Responde	Bor Keyblok	Membelah Keyblock	All Model GP	6,00	0,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Responde	Bor Keyblok	Menyerut Keyblock	All Model GP	6,00	0,98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
2	n 1	Responde	Bor Keyblock	All Model GP	Bor Keyblock All Model GP	6,00	1,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Responde	Bor Keyblock	Mengganti Mata Bor	Mengganti Mata Bor All Model GP	6,00	0,00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Responde	Bor Keyblock	Memasang Plastik Keyblock	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	6,00	0,59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	n 1	Responde	Bor Keyblock	Memasang Keyblock	Memasang Keyblock All Model GP	6,00	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
2	Responde n 1	Bor Keybloc k	Memasang Paku Keyslip	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	6,00	1,46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	Responde n 1	Bor Keybloc k	Memasang Support Keyslip Menulis	All Model GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	6,00	0,74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	Responde n 1	Bor Keybloc k	Identitas Keyblock & Keyslip	All Model GP	Menulis Identitas Keyblock & Keyslip All Model GP	6,00	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
2	Responde n 1	Bor Keybloc k	Memasang Keyslip	All Model GP	Memasang Keyslip All Model GP	6,00	0,26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
	Resp onde	In/Out Seasonin				0,8	2,						
2	n 1	g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	3	56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin				0,8	1,						
2	n 1	g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	3	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Caster	0,8	1,						
2	n 1	g DKV	Caster	DKV	DKV	3	01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin			Memasang Leg	0,8	3,						
2	n 1	g DKV	Memasang Leg	DKV	DKV	3	02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Mengencangka		Mengencangkan	0,8	0,						
2	n 1	g DKV	n Screw Frame	DKV	Screw Frame DKV	3	27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
	Responde	In/Out				0,83							
2	n 1	Seasonin g DKV	Memasang Bottom Beam	DKV	Memasang Bottom Beam DKV	2,20		0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Responde	In/Out				0,83							
2	n 1	Seasonin g DKV	Memasang Pedal	DKV	Memasang Pedal DKV	1,62		0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Responde	In/Out				0,83							
2	n 1	Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace	DKV	Memasang Lyre Brace DKV	0,72		0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Responde	In/Out		All Mod el		5,17							
2	n 1	Seasonin g	In Seasoning	All Mod el GP	In Seasoning All Model GP	2,56		0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Responde	In/Out		All Mod el		5,17							
2	n 1	Seasonin g	Out Seasoning	All Mod el GP	Out Seasoning All Model GP	1,23		0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
	Responde	In/Out		All		5,							
2	n 1	Seasonin g	Memasang Caster	Model GP	Memasang Caster All Model GP	1 7	1, 01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Responde	In/Out		All		5,							
2	n 1	Seasonin g	Memasang Leg	Model GP	Memasang Leg All Model GP	1 7	3, 02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Responde	In/Out		All	Mengencangkan	5,							
2	n 1	Seasonin g	Mengencangkan Screw Frame	Model GP	Screw Frame All Model GP	1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Responde	In/Out		All		5,							
2	n 1	Seasonin g	Memasang Pedal	Model GP	Memasang Pedal All Model GP	1 7	1, 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	n 1	Responde	In/Out Seasoning	All Model GP	Memasang Lyre Brace	15,7	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Responde	Key Level	All Model GP	Adjust Betting Screw	6,0	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Responde	Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level	6,0	2,38	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Responde	Key Level	All Model GP	Membuka Action Keyboard	6,0	0,71	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% P eke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
3	n 8	Responde Level	Memasukkan Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	6, 0	15, 2	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	n 8	Responde Level	Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	6, 0	1, 29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	n 8	Responde Level	Key Level	All Model GP	Key Level All Model GP	6, 0	8, 33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	n 8	Responde Level	Key Space	All Model GP	Key Space All Model GP	6, 0	0, 72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	n 8	Responde	Regulasi	All Model GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	16,00	3,05	37%	1,13	1,13	1,43	18,06	22,91
3	n 8	Responde	Regulasi	All Model GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	16,00	2,50	37%	0,93	0,93	1,17	14,80	18,78
3	n 8	Responde	Regulasi	All Model GP	Hammer Leveling All Model GP	16,00	4,17	37%	1,54	1,54	1,96	24,67	31,30
3	n 8	Responde	Regulasi	All Model GP	Let Off All Model GP	16,00	3,53	37%	1,31	1,31	1,66	20,92	26,54

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
3	n 8	Responde	Regulati on	All Model GP	Key Depth All Model GP	6,00	13,50	37%	5,00	5,00	6,34	79,92	101,42
						1							
3	n 8	Responde	Regulati on	All Model GP	Adjust Back Check All Model GP	6,00	4,73	37%	1,75	1,75	2,22	28,02	35,56
						1							
3	n 8	Responde	Regulati on	All Model GP	Hammer Drop All Model GP	6,00	4,03	37%	1,49	1,49	1,89	23,88	30,30
						1							
3	n 8	Responde	Regulati on	All Model GP	Hammer Stop All Model GP	6,00	4,08	37%	1,51	1,51	1,92	24,17	30,68

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	n 8	Responde	Regulasi	Pemasangan Felt	All Model GP	16,00	9,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Responde	Damper	Memasang Damper Wire	All Model GP	16,00	6,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Responde	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	16,00	0,88	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Responde	Damper	Penyerutan Damper Guide Rail	All Model GP	16,00	1,45	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	n 8	Damper	Pasang Felt Green	All Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	16,00	0,86	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Damper	Memasang Damper Guide Rail	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	16,00	0,64	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Damper	Memasang Damper	All Model GP	Memasang Damper All Model GP	16,00	0,39	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Damper	Adjust Damper	All Model GP	Adjust Damper All Model GP	16,00	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
3	n 8	Responde	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (L)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	6,00	0,79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	n 8	Responde	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (L)	All Model GP	Pasang Support Wood (L) All Model GP	6,00	1,04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	n 8	Responde	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (R)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	6,00	0,51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	n 8	Responde	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (R)	All Model GP	Pasang Support Wood (R) All Model GP	6,00	0,80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
3	Responde n 8	Bor Keyblock	Membelah Keyblock	All Model GP	Membelah Keyblock All Model GP	6,00	1,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	Bor Keyblock	Menyerut Keyblock	All Model GP	Menyerut Keyblock All Model GP	6,00	1,98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	Bor Keyblock	Bor Keyblock	All Model GP	Bor Keyblock All Model GP	6,00	1,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	Bor Keyblock	Mengganti Mata Bor	All Model GP	Mengganti Mata Bor All Model GP	6,00	0,00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
3	Responde n 8	Bor Keybloc k	Memasang Plastik Keyblock	All Model GP	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	6,00	0,59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	Bor Keybloc k	Memasang Keyblock	All Model GP	Memasang Keyblock All Model GP	6,00	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	Bor Keybloc k	Memasang Paku Keyslip	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	6,00	0,46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	Bor Keybloc k	Memasang Support Keyslip	All Model GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	6,00	0,74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
			Menulis			1							
3	Responde n 8	Bor Keyblok k	Identitas Keyblock & Keyslip	All Model GP	Menulis Identitas Keyblock & Keyslip All Model GP	6,00	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	Bor Keyblok k	Memasang Keyslip	All Model GP	Memasang Keyslip All Model GP	6,00	0,26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,8							
3	Responde n 8	In/Out Seasonin g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	0,83	0,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,8							
3	Responde n 8	In/Out Seasonin g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	0,83	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,8							
3	Responde n 8	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Caster	DKV	Memasang Caster DKV	0,83	0,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
	Resp onde	In/Out Seasonin			Memasang Leg	0,83							
3	n 8	g DKV	Memasang Leg	DKV	DKV	3	02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Mengencangka		Mengencangkan	0,80							
3	n 8	g DKV	n Screw Frame	DKV	Screw Frame DKV	3	27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Bottom	0,82							
3	n 8	g DKV	Bottom Beam	DKV	Beam DKV	3	20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Pedal	0,81							
3	n 8	g DKV	Pedal	DKV	DKV	3	62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Lyre	0,80							
3	n 8	g DKV	Lyre Brace	DKV	Brace DKV	3	72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	n 8	Resp onde g	In Seasoning	All Mod el GP	In Seasoning All Model GP	1							
						5,							
						1 2,	7	56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Resp onde g	Out Seasoning	All Mod el GP	Out Seasoning All Model GP	1							
						5,							
						1 1,	7	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Resp onde g	Memasang Caster	All Mod el GP	Memasang Caster All Model GP	1							
						5,							
						1 1,	7	01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
3	n 8	Resp onde g	Memasang Leg	All Mod el GP	Memasang Leg All Model GP	1							
						5,							
						1 3,	7	02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
3	Responde n 8	In/Out Seasonin g	Mengencangkan n Screw Frame	All Mod el GP	Mengencangkan Screw Frame All Model GP	5, 1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	In/Out Seasonin g	Memasang Pedal	All Mod el GP	Memasang Pedal All Model GP	5, 1 7	1, 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
3	Responde n 8	In/Out Seasonin g	Memasang Lyre Brace	All Mod el GP	Memasang Lyre Brace All Model GP	5, 1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	Responde n 5	Key Level	Adjust Betting Screw	All Mod el GP	Adjust Betting Screw All Model GP	6, 0 0	1, 29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	n 5	Resp onde Level	Membuat Standar Key Level	All Mod el GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	6, 0 0	2, 38	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Resp onde Level	Membuka Action Keyboard	All Mod el GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	6, 0 0	0, 71	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Resp onde Level	Memasukkan Paper Balancing	All Mod el GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	6, 0 0	15 ,2 7	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Resp onde Level	Join Keyboard dengan Action	All Mod el GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	6, 0 0	1, 29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	n 5	Resp onde Key Level	Key Level	All Mod el GP	Key Level All Model GP	6, 0	8, 33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Resp onde Key Level	Key Space	All Mod el GP	Key Space All Model GP	6, 0	0, 72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Resp onde Regulati on	Pengaturan Patokan Piano	All Mod el GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	6, 0	3, 05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Resp onde Regulati on	Pengaturan Patokan Meja Kerja	All Mod el GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	6, 0	2, 50	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	n 5	Responde	Regulasi	Hammer Leveling	All Model GP	6,00	4,17	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Responde	Regulasi	Let Off	All Model GP	6,00	3,53	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Responde	Regulasi	Key Depth	All Model GP	6,00	13,50	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Responde	Regulasi	Adjust Back Check	All Model GP	6,00	4,73	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plat	ST Net	% Pekerjaan	ST Net Operator	ST Net Proporsional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	Responde	Regulasi	Hammer Drop	All	Hammer Drop All Model GP	1	4,03	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mod			6,0									
	el GP			0									
				1									
4	Responde	Regulasi	Hammer Stop	All	Hammer Stop All Model GP	1	4,08	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mod			6,0									
	el GP			0									
				1									
4	Responde	Regulasi	Pemasangan Felt	All	Pemasangan Felt All Model GP	1	9,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mod			6,0									
	el GP			0									
				1									
4	Responde	Damper	Memasang Damper Wire	All	Memasang Damper Wire All Model GP	1	6,05	45%	2,72	2,72	3,45	43,56	55,28
	Mod			6,0									
	el GP			0									
				1									

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	n 5	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	6,00	0,88	45%	0,40	0,40	0,50	6,32	8,02
						1							
4	n 5	Damper	Penyerutan Damper Guide Rail	All Model GP	Penyerutan Damper Guide Rail All Model GP	6,00	1,45	45%	0,65	0,65	0,83	10,44	13,25
						1							
4	n 5	Damper	Pasang Felt Green	All Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	6,00	0,86	45%	0,39	0,39	0,49	6,20	7,87
						1							
4	n 5	Damper	Memasang Damper Guide Rail	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	6,00	2,64	45%	1,19	1,19	1,51	19,00	24,11

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	n 5	Resp onde	Memasang Damper	All Model GP	Memasang Damper All Model GP	6, 0	31 ,3	45%	14,13	14,13	17,93	226,00	286,80
						1							
4	n 5	Resp onde	Adjust Damper	All Model GP	Adjust Damper All Model GP	6, 0	2, 31	45%	1,04	1,04	1,32	16,60	21,07
						1							
4	n 5	Resp onde	Bor Keybloc k	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	6, 0	0, 79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Resp onde	Bor Keybloc k	All Model GP	Pasang Support Wood (L) All Model GP	6, 0	1, 04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	n 5	Responde	Bor	All		6,							
		Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (R)	Mod el GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	0 0	0,	51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Responde	Bor	All		6,							
		Keybloc k	Pasang Support Wood (R)	Mod el GP	Pasang Support Wood (R) All Model GP	0 0	0,	80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Responde	Bor	All		6,							
		Keybloc k	Membelah Keyblock	Mod el GP	Membelah Keyblock All Model GP	0 0	1,	25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	n 5	Responde	Bor	All		6,							
		Keybloc k	Menyerut Keyblock	Mod el GP	Menyerut Keyblock All Model GP	0 0	1,	98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	Responde n 5	Bor Keyblok k	Bor Keyblock	All Model GP	Bor Keyblock All Model GP	6,00	1,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	Responde n 5	Bor Keyblok k	Mengganti Mata Bor	All Model GP	Mengganti Mata Bor All Model GP	6,00	0,00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	Responde n 5	Bor Keyblok k	Memasang Plastik Keyblock	All Model GP	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	6,00	0,59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	Responde n 5	Bor Keyblok k	Memasang Keyblock	All Model GP	Memasang Keyblock All Model GP	6,00	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	Responde n 5	Bor Keybloc k	Memasang Paku Keyslip	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	6,00	1,46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	Responde n 5	Bor Keybloc k	Memasang Support Keyslip	All Model GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	6,00	0,74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Menulis			1							
4	Responde n 5	Bor Keybloc k	Identitas Keyblock & Keyslip	All Model GP	Menulis Identitas Keyblock & Keyslip All Model GP	6,00	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
4	Responde n 5	Bor Keybloc k	Memasang Keyslip	All Model GP	Memasang Keyslip All Model GP	6,00	0,26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
	Resp onde	In/Out Seasonin				0,8	2,						
4	n 5	g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	3	56	31%	0,80	0,04	0,05	0,67	0,84
	Resp onde	In/Out Seasonin				0,8	1,						
4	n 5	g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	3	23	31%	0,38	0,02	0,03	0,32	0,41
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Caster	0,8	1,						
4	n 5	g DKV	Caster	DKV	DKV	3	01	31%	0,31	0,02	0,02	0,26	0,33
	Resp onde	In/Out Seasonin			Memasang Leg	0,8	3,						
4	n 5	g DKV	Memasang Leg	DKV	DKV	3	02	31%	0,94	0,05	0,06	0,79	1,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Mengencangka		Mengencangkan	0,8	0,						
4	n 5	g DKV	n Screw Frame	DKV	Screw Frame DKV	3	27	31%	0,09	0,00	0,01	0,07	0,09

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	n 5	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Bottom Beam DKV	Memasang Bottom Beam DKV	0, 8 3	2, 20	31%	0,69	0,04	0,05	0,57	0,73
4	n 5	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Pedal DKV	Memasang Pedal DKV	0, 8 3	1, 62	31%	0,51	0,03	0,03	0,42	0,53
4	n 5	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace DKV	Memasang Lyre Brace DKV	0, 8 3	0, 72	31%	0,23	0,01	0,01	0,19	0,24
4	n 5	Resp onde	In/Out Seasonin g	All Mod el GP In Seasoning	All Mod el GP In Seasoning	5, 1 7	2, 56	31%	0,80	0,76	0,96	12,11	15,37
4	n 5	Resp onde	In/Out Seasonin g	All Mod el GP Out Seasoning	All Mod el GP Out Seasoning	5, 1 7	1, 23	31%	0,38	0,36	0,46	5,82	7,38

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
	Resp onde	In/Out Seasonin		All		5,							
4	n 5	g	Memasang Caster	Mod el GP	Memasang Caster All Model GP	1 7	1, 01	31%	0,31	0,30	0,38	4,77	6,05
						1							
	Resp onde	In/Out Seasonin		All		5,							
4	n 5	g	Memasang Leg	Mod el GP	Memasang Leg All Model GP	1 7	3, 02	31%	0,94	0,90	1,14	14,32	18,18
						1							
	Resp onde	In/Out Seasonin		All	Mengencangkan	5,							
4	n 5	g	Mengencangka n Screw Frame	Mod el GP	Screw Frame All Model GP	1 7	0, 27	31%	0,09	0,08	0,10	1,29	1,64
						1							
	Resp onde	In/Out Seasonin		All		5,							
4	n 5	g	Memasang Pedal	Mod el GP	Memasang Pedal All Model GP	1 7	1, 62	31%	0,51	0,48	0,61	7,66	9,72

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
4	Responde n 5	In/Out Seasonin g	Memasang Lyre Brace	All Model GP	Memasang Lyre Brace All Model GP	5,17	0,27	31%	0,09	0,08	0,10	1,29	1,64
						1							
5	Bay haqi	Key Level	Adjust Betting Screw	All Model GP	Adjust Betting Screw All Model GP	6,00	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
5	Bay haqi	Key Level	Membuat Standar Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	6,00	2,38	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
5	Bay haqi	Key Level	Membuka Action Keyboard	All Model GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	6,00	0,71	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
			Memasukkan	All	Memasukkan Paper	6,	15						
	Bay	Key	Paper	Mod	Balancing All Model	0	,2						
5	haqi	Level	Balancing	el GP	GP	0	7	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
				All	Join Keyboard	6,							
	Bay	Key	Join Keyboard	Mod	dengan Action All	0	1,						
5	haqi	Level	dengan Action	el GP	Model GP	0	29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
				All		6,							
	Bay	Key		Mod	Key Level All Model	0	8,						
5	haqi	Level	Key Level	el GP	GP	0	33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
				All		6,							
	Bay	Key		Mod	Key Space All	0	0,						
5	haqi	Level	Key Space	el GP	Model GP	0	72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pln	ST Net	% Pekerjaan	ST Net Operator	ST Net Proporsional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Bay haqi	Regulati on	Pengaturan Patokan Piano	All	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	16,00	3,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Mod el GP		16,00	3,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Bay haqi	Regulati on	Pengaturan Patokan Meja Kerja	All	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	16,00	2,50	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Mod el GP		16,00	2,50	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Bay haqi	Regulati on	Hammer Leveling	All	Hammer Leveling All Model GP	16,00	4,17	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Mod el GP		16,00	4,17	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Bay haqi	Regulati on	Let Off	All	Let Off All Model GP	16,00	3,53	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Mod el GP		16,00	3,53	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
				All		1 6,							
5	Bay haqi	Regulati on	Key Depth	Mod el GP	Key Depth All Model GP	0 0	13 ,5	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All		1 6,							
5	Bay haqi	Regulati on	Adjust Back Check	Mod el GP	Adjust Back Check All Model GP	0 0	4, 73	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All		1 6,							
5	Bay haqi	Regulati on	Hammer Drop	Mod el GP	Hammer Drop All Model GP	0 0	4, 03	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All		1 6,							
5	Bay haqi	Regulati on	Hammer Stop	Mod el GP	Hammer Stop All Model GP	0 0	4, 08	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
				All		1 6,							
5	Bay haqi	Regulati on	Pemasangan Felt	Mod el GP	Pemasangan Felt All Model GP	0 0	9, 25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All		1 6,							
5	Bay haqi	Damper	Memasang Damper Wire	Mod el GP	Memasang Damper Wire All Model GP	0 0	6, 05	50%	3,03	3,03	3,84	48,40	61,42
				All	Penyerutan 2	1 6,							
5	Bay haqi	Damper	Penyerutan 2 Damper	Mod el GP	Damper All Model GP	0 0	0, 88	50%	0,44	0,44	0,56	7,02	8,91
				All	Penyerutan Damper	1 6,							
5	Bay haqi	Damper	Damper Guide Rail	Mod el GP	Guide Rail All Model GP	0 0	1, 45	50%	0,73	0,73	0,92	11,60	14,72

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
				All		1 6,							
5	Bay haqi	Damper	Pasang Felt Green	Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	0 0	0, 86	50%	0,43	0,43	0,55	6,89	8,74
			Memasang Damper Guide Rail	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	1 6,							
5	Bay haqi	Damper	Rail	Model GP		0 0	2, 64	50%	1,32	1,32	1,67	21,11	26,79
			Memasang Damper	All Model GP	Memasang Damper All Model GP	1 6,							
5	Bay haqi	Damper	Damper	Model GP		0 0	31 ,3 9	50%	15,69	15,69	19,92	251,11	318,67
			Adjust Damper	All Model GP	Adjust Damper All Model GP	1 6,							
5	Bay haqi	Damper	Adjust Damper	Model GP		0 0	2, 31	50%	1,15	1,15	1,46	18,44	23,41

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
		Bor		All		6,							
5	Bay haqi	Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (L)	Mod el GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	0 0	0,	79 0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor	Pasang	All	Pasang Support	6,							
5	Bay haqi	Keybloc k	Support Wood (L)	Mod el GP	Wood (L) All Model GP	0 0	1,	04 0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
5	Bay haqi	Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (R)	Mod el GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	0 0	0,	51 0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor	Pasang	All	Pasang Support	6,							
5	Bay haqi	Keybloc k	Support Wood (R)	Mod el GP	Wood (R) All Model GP	0 0	0,	80 0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
		Bor		All		6,							
5	Bay haqi	Keybloc k	Membelah Keyblock	Mod el GP	Membelah Keyblock All Model GP	0	1, 25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
5	Bay haqi	Keybloc k	Menyerut Keyblock	Mod el GP	Menyerut Keyblock All Model GP	0	1, 98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
5	Bay haqi	Keybloc k	Bor Keyblock	Mod el GP	Bor Keyblock All Model GP	0	1, 33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
5	Bay haqi	Keybloc k	Mengganti Mata Bor	Mod el GP	Mengganti Mata Bor All Model GP	0	0, 00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plat	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Bay haqi	Bor Keybloc k	Memasang Plastik Keyblock	All Mod el GP	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	1 6,							
						0	0,						
						0	59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1 6,							
5	Bay haqi	Bor Keybloc k	Memasang Keyblock	All Mod el GP	Memasang Keyblock All Model GP	0	0,						
						0	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1 6,							
						0	1,						
5	Bay haqi	Bor Keybloc k	Memasang Paku Keyslip	All Mod el GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	0	46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1 6,							
						0	1,						
						0	74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Bay haqi	Bor Keybloc k	Memasang Support Keyslip	All Mod el GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	0	0,						
						0	74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1 6,							
						0	1,						

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
			Menulis			1							
		Bor	Identitas	All	Menulis Identitas	6,							
	Bay	Keybloc	Keyblock &	Mod	Keyblock & Keyslip	0	0,						
5	haqi	k	Keyslip	el GP	All Model GP	0	31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
	Bay	Keybloc	Memasang	Mod	Memasang Keyslip	0	0,						
5	haqi	k	Keyslip	el GP	All Model GP	0	26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out				0,							
	Bay	Seasonin				8	2,						
5	haqi	g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	3	56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out				0,							
	Bay	Seasonin				8	1,						
5	haqi	g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	3	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out				0,							
	Bay	Seasonin	Memasang		Memasang Caster	8	1,						
5	haqi	g DKV	Caster	DKV	DKV	3	01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plat	ST Net	% Pekerjaan	ST Net Operator	ST Net Proporsional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		In/Out				0,							
	Bay	Seasonin			Memasang Leg	8 3,							
5	haqi	g DKV	Memasang Leg	DKV	DKV	3 02	0%	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		In/Out				0,							
	Bay	Seasonin	Mengencangka		Mengencangkan	8 0,							
5	haqi	g DKV	n Screw Frame	DKV	Screw Frame DKV	3 27	0%	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		In/Out				0,							
	Bay	Seasonin	Memasang		Memasang Bottom	8 2,							
5	haqi	g DKV	Bottom Beam	DKV	Beam DKV	3 20	0%	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		In/Out				0,							
	Bay	Seasonin	Memasang		Memasang Pedal	8 1,							
5	haqi	g DKV	Pedal	DKV	DKV	3 62	0%	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		In/Out				0,							
	Bay	Seasonin	Memasang		Memasang Lyre	8 0,							
5	haqi	g DKV	Lyre Brace	DKV	Brace DKV	3 72	0%	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		In/Out		All		1							
5	Bay haqi	Seasonin g	In Seasoning	Mod el GP	In Seasoning All Model GP	1 7	2, 56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out		All		1							
5	Bay haqi	Seasonin g	Out Seasoning	Mod el GP	Out Seasoning All Model GP	1 7	1, 23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out		All		1							
5	Bay haqi	Seasonin g	Memasang Caster	Mod el GP	Memasang Caster All Model GP	1 7	1, 01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out		All		1							
5	Bay haqi	Seasonin g	Memasang Leg	Mod el GP	Memasang Leg All Model GP	1 7	3, 02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
		In/Out		All	Mengencangkan	5,							
5	Bay haqi	Seasonin g	Mengencangka n Screw Frame	Mod el GP	Screw Frame All Model GP	1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		In/Out		All		5,							
5	Bay haqi	Seasonin g	Memasang Pedal	Mod el GP	Memasang Pedal All Model GP	1 7	1, 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		In/Out		All		5,							
5	Bay haqi	Seasonin g	Memasang Lyre Brace	Mod el GP	Memasang Lyre Brace All Model GP	1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Resp onde	Key	All		6,							
6	n 3	Level	Adjust Betting Screw	Mod el GP	Adjust Betting Screw All Model GP	0 0	1, 29	5%	0,06	0,06	0,08	1,04	1,31

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Responde Level	Membuat Standar Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	1 6,00	2,38	5%	0,12	0,12	0,15	1,90	2,41
6	n 3	Responde Level	Membuka Action Keyboard	All Model GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	1 6,00	0,71	5%	0,04	0,04	0,04	0,56	0,72
6	n 3	Responde Level	Memasukkan Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	1 6,00	15,27	5%	0,76	0,76	0,97	12,21	15,50
6	n 3	Responde Level	Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	1 6,00	1,29	5%	0,06	0,06	0,08	1,04	1,31

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Responde	Key Level	All Model GP	Key Level All Model GP	1 6, 0	8, 33	5%	0,42	0,42	0,53	6,66	8,45
6	n 3	Responde	Key Level	All Model GP	Key Space All Model GP	1 6, 0	0, 72	5%	0,04	0,04	0,05	0,57	0,73
6	n 3	Responde	Regulati on	All Model GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	1 6, 0	3, 05	5%	0,15	0,15	0,19	2,44	3,10
6	n 3	Responde	Regulati on	All Model GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	1 6, 0	2, 50	5%	0,13	0,13	0,16	2,00	2,54

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Responde	Regulasi	All Model GP	Hammer Leveling	16,00	4,17	5%	0,21	0,21	0,26	3,33	4,23
6	n 3	Responde	Regulasi	All Model GP	Let Off	16,00	3,53	5%	0,18	0,18	0,22	2,83	3,59
6	n 3	Responde	Regulasi	All Model GP	Key Depth	16,00	13,50	5%	0,68	0,68	0,86	10,80	13,71
6	n 3	Responde	Regulasi	All Model GP	Adjust Back Check	16,00	4,73	5%	0,24	0,24	0,30	3,79	4,81

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	onde	Regulati on	Hammer Drop	All Mod el GP Hammer Drop Model GP	1 6, 0 0	4, 03	5%	0,20	0,20	0,26	3,23	4,09
6	n 3	onde	Regulati on	Hammer Stop	All Mod el GP Hammer Stop Model GP	1 6, 0 0	4, 08	5%	0,20	0,20	0,26	3,27	4,15
6	n 3	onde	Regulati on	Pemasangan Felt	All Mod el GP Pemasangan Felt All Model GP	1 6, 0 0	9, 25	15%	1,39	1,39	1,76	22,20	28,17
6	n 3	onde	Damper	Memasang Damper Wire	All Mod el GP Memasang Damper Wire All Model GP	1 6, 0 0	6, 05	5%	0,30	0,30	0,38	4,84	6,14

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	1 6,00	0,88	5%	0,04	0,04	0,06	0,70	0,89
6	n 3	Damper	Penyerutan Damper Guide Rail	All Model GP	Penyerutan Damper Guide Rail All Model GP	1 6,00	1,45	5%	0,07	0,07	0,09	1,16	1,47
6	n 3	Damper	Pasang Felt Green	All Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	1 6,00	0,86	5%	0,04	0,04	0,05	0,69	0,87
6	n 3	Damper	Memasang Damper Guide Rail	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	1 6,00	2,64	5%	0,13	0,13	0,17	2,11	2,68

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Resp onde	Damper	All Model GP	Memasang Damper	1 6, 0	31, 9	5%	1,57	1,57	1,99	25,11	31,87
6	n 3	Resp onde	Damper	All Model GP	Adjust Damper	1 6, 0	31, 31	5%	0,12	0,12	0,15	1,84	2,34
6	n 3	Resp onde	Bor Keybloc k	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (L)	1 6, 0	0, 79	100 %	0,79	0,79	1,01	12,71	16,13
6	n 3	Resp onde	Bor Keybloc k	All Model GP	Pasang Support Wood (L)	1 6, 0	1, 04	100 %	1,04	1,04	1,33	16,71	21,21

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Responde	Bor	All	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	16,00	0,51	100%	0,51	0,51	0,64	8,09	10,27
6	n 3	Responde	Bor	All	Pasang Support Wood (R) All Model GP	16,00	0,80	100%	0,80	0,80	1,02	12,80	16,24
6	n 3	Responde	Bor	All	Membelah Keyblock All Model GP	16,00	1,25	100%	1,25	1,25	1,59	20,00	25,38
6	n 3	Responde	Bor	All	Menyerut Keyblock All Model GP	16,00	1,98	100%	1,98	1,98	2,52	31,73	40,27

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Responde	Bor Keyblock	All Model GP	Bor Keyblock All Model GP	16,00	1,33	100%	1,33	1,33	1,68	21,24	26,96
6	n 3	Responde	Bor Keyblock	Mengganti Mata Bor	Mengganti Mata Bor All Model GP	16,00	0,00	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	Responde	Bor Keyblock	Memasang Plastik Keyblock	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	16,00	0,59	100%	0,59	0,59	0,75	9,51	12,07
6	n 3	Responde	Bor Keyblock	Memasang Keyblock	Memasang Keyblock All Model GP	16,00	0,23	100%	0,23	0,23	0,29	3,64	4,62

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Responde	Bor	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	16,00	1,46	100%	1,46	1,46	1,85	23,38	29,67
6	n 3	Responde	Bor	All Model GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	16,00	0,74	100%	0,74	0,74	0,94	11,82	15,00
6	n 3	Responde	Bor	All Model GP	Menulis Identitas Keyblock & Keyslip All Model GP	16,00	0,31	100%	0,31	0,31	0,39	4,98	6,32
6	n 3	Responde	Bor	All Model GP	Memasang Keyslip All Model GP	16,00	0,26	100%	0,26	0,26	0,33	4,18	5,30

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
	Resp onde	In/Out Seasonin				0,83	0,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	3	56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin				0,83	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	3	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Caster	0,83	0,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	g DKV	Caster	DKV	DKV	3	01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin			Memasang Leg	0,83	0,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	g DKV	Memasang Leg	DKV	DKV	3	02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Mengencangka		Mengencangkan	0,83	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	g DKV	n Screw Frame	DKV	Screw Frame DKV	3	27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Bottom Beam DKV	Memasang Bottom Beam DKV	0, 8 3	2, 20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Pedal DKV	Memasang Pedal DKV	0, 8 3	1, 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace DKV	Memasang Lyre Brace DKV	0, 8 3	0, 72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	Resp onde	In/Out Seasonin g	All Mod el GP In Seasoning	All Mod el GP In Seasoning All Model GP	5, 1 7	2, 56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	n 3	Resp onde	In/Out Seasonin g	All Mod el GP Out Seasoning	All Mod el GP Out Seasoning All Model GP	5, 1 7	1, 23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
	Resp onde	In/Out Seasonin g		All Mod el		5, 1							
6	n 3		Memasang Caster	Mod el GP	Memasang Caster All Model GP	1 7	1, 01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Resp onde	In/Out Seasonin g		All Mod el		5, 1							
6	n 3		Memasang Leg	Mod el GP	Memasang Leg All Model GP	1 7	3, 02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Resp onde	In/Out Seasonin g		All Mod el		5, 1							
6	n 3		Mengencangka n Screw Frame	Mod el GP	Mengencangkan Screw Frame All Model GP	1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Resp onde	In/Out Seasonin g		All Mod el		5, 1							
6	n 3		Memasang Pedal	Mod el GP	Memasang Pedal All Model GP	1 7	1, 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	n 3	Responde	In/Out Seasoning	All Model GP	Memasang Lyre Brace All Model GP	15,7	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	min	Muk min	Key Level	All Model GP	Adjust Betting Screw All Model GP	16,0	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	min	Muk min	Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	16,0	2,38	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	min	Muk min	Key Level	All Model GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	16,0	0,71	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
7	Muk min	Key Level	Memasukkan Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	6, 0	15 ,2	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
7	Muk min	Key Level	Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	6, 0	1, 29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
7	Muk min	Key Level	Key Level	All Model GP	Key Level All Model GP	6, 0	8, 33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
7	Muk min	Key Level	Key Space	All Model GP	Key Space All Model GP	6, 0	0, 72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% P eke rjaan	ST N et O p e r a t o r	ST N et P r o p o r s i o n a l	ST M a r g i n (m e n i t)	T o t a l T i m e N e t (m e n i t)	T o t a l T i m e M a r g i n
				All		1							
7	Muk min	Regulati on	Pengaturan Patokan Piano	Mod el GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	6,00	3,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All		1							
7	Muk min	Regulati on	Pengaturan Patokan Meja Kerja	Mod el GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	6,00	2,50	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All		1							
7	Muk min	Regulati on	Hammer Leveling	Mod el GP	Hammer Leveling All Model GP	6,00	4,17	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All		1							
7	Muk min	Regulati on	Let Off	Mod el GP	Let Off All Model GP	6,00	3,53	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
				All		1 6,							
	Muk	Regulati		Mod el GP	Key Depth All Model GP	0	13,5						
7	min	on	Key Depth			0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All		1 6,							
	Muk	Regulati	Adjust Back	Mod el GP	Adjust Back Check All Model GP	0	4,73	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	min	on	Check			0							
				All		1 6,							
	Muk	Regulati		Mod el GP	Hammer Drop All Model GP	0	4,03	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	min	on	Hammer Drop			0							
				All		1 6,							
	Muk	Regulati		Mod el GP	Hammer Stop All Model GP	0	4,08	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	min	on	Hammer Stop			0							

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
				All		1 6,							
7	Muk min	Regulati on	Pemasangan Felt	Mod el GP	Pemasangan Felt All Model GP	0 0	9, 25	85%	7,86	7,86	9,98	125,80	159,64
				All		1 6,							
7	Muk min	Damper	Memasang Damper Wire	Mod el GP	Memasang Damper Wire All Model GP	0 0	6, 05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All	Penyerutan 2	1 6,							
7	Muk min	Damper	Penyerutan 2 Damper	Mod el GP	Damper All Model GP	0 0	0, 88	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All	Penyerutan Damper	1 6,							
7	Muk min	Damper	Damper Guide Rail	Mod el GP	Guide Rail All Model GP	0 0	1, 45	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plana	ST Net	% Pekerjaan	ST Net Operator	ST Net Proporsional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
7	Muk min	Damper	Pasang Felt Green	Mod el GP	Pasang Felt Green All Model GP	10,00	0,86	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Memasang Damper Guide Rail	All Mod el GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	10,00	0,64	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Memasang Damper	All Mod el GP	Memasang Damper All Model GP	10,00	0,39	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Adjust Damper	All Mod el GP	Adjust Damper All Model GP	10,00	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
		Bor		All		6,							
7	Muk min	Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (L)	Mod el GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	0 0	0,	79 0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor	Pasang	All	Pasang Support	6,							
7	Muk min	Keybloc k	Support Wood (L)	Mod el GP	Wood (L) All Model GP	0 0	1,	04 0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
7	Muk min	Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (R)	Mod el GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	0 0	0,	51 0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor	Pasang	All	Pasang Support	6,							
7	Muk min	Keybloc k	Support Wood (R)	Mod el GP	Wood (R) All Model GP	0 0	0,	80 0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
		Bor		All		6,							
7	Muk min	Keybloc k	Membelah Keyblock	Mod el GP	Membelah Keyblock All Model GP	0	1, 25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
7	Muk min	Keybloc k	Menyerut Keyblock	Mod el GP	Menyerut Keyblock All Model GP	0	1, 98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
7	Muk min	Keybloc k	Bor Keyblock	Mod el GP	Bor Keyblock All Model GP	0	1, 33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
7	Muk min	Keybloc k	Mengganti Mata Bor	Mod el GP	Mengganti Mata Bor All Model GP	0	0, 00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
7	min	Bor	Memasang	All	Memasang Plastik	6,							
		Muk	Plastik	Mod	Keyblock All Model	0	0,						
		k	Keyblock	el GP	GP	0	59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
7	min	Muk	Memasang	Mod	Memasang Keyblock	0	0,						
		k	Keyblock	el GP	All Model GP	0	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All	Memasang Paku	6,							
7	min	Muk	Memasang	Mod	Keyslip All Model	0	1,						
		k	Paku Keyslip	el GP	GP	0	46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor	Memasang	All	Memasang Support	6,							
7	min	Muk	Support	Mod	Keyslip All Model	0	0,						
		k	Keyslip	el GP	GP	0	74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% P eke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
			Menulis			1							
		Bor	Identitas	All	Menulis Identitas	6,							
	Muk	Keybloc	Keyblock &	Mod	Keyblock & Keyslip	0 0,							
7	min	k	Keyslip	el GP	All Model GP	0 31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
		Bor		All		6,							
	Muk	Keybloc	Memasang	Mod	Memasang Keyslip	0 0,							
7	min	k	Keyslip	el GP	All Model GP	0 26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out				0,							
	Muk	Seasonin				8 2,							
7	min	g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	3 56	69%	1,76	0,09	0,12	1,46	1,86	
		In/Out				0,							
	Muk	Seasonin				8 1,							
7	min	g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	3 23	69%	0,84	0,04	0,06	0,70	0,89	
		In/Out				0,							
	Muk	Seasonin	Memasang		Memasang Caster	8 1,							
7	min	g DKV	Caster	DKV	DKV	3 01	69%	0,69	0,04	0,05	0,58	0,73	

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		In/Out				0,							
7	Muk min	Seasonin g DKV	Memasang Leg	DKV	Memasang Leg DKV	8 3	02	69%	2,08	0,11	0,14	1,73	2,20
		In/Out				0,							
7	Muk min	Seasonin g DKV	Mengencangka n Screw Frame	DKV	Mengencangkan Screw Frame DKV	8 3	0, 27	69%	0,19	0,01	0,01	0,16	0,20
		In/Out				0,							
7	Muk min	Seasonin g DKV	Memasang Bottom Beam	DKV	Memasang Bottom Beam DKV	8 3	2, 20	69%	1,51	0,08	0,10	1,26	1,60
		In/Out				0,							
7	Muk min	Seasonin g DKV	Memasang Pedal	DKV	Memasang Pedal DKV	8 3	1, 62	69%	1,11	0,06	0,07	0,93	1,18
		In/Out				0,							
7	Muk min	Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace	DKV	Memasang Lyre Brace DKV	8 3	0, 72	69%	0,50	0,03	0,03	0,41	0,53

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
		In/Out		All		5,							
7	Muk min	Seasonin g	In Seasoning	Mod el GP	In Seasoning All Model GP	1 7	2, 56	69%	1,76	1,67	2,11	26,65	33,82
						1							
		In/Out		All		5,							
7	Muk min	Seasonin g	Out Seasoning	Mod el GP	Out Seasoning All Model GP	1 7	1, 23	69%	0,84	0,80	1,02	12,80	16,25
						1							
		In/Out		All		5,							
7	Muk min	Seasonin g	Memasang Caster	Mod el GP	Memasang Caster All Model GP	1 7	1, 01	69%	0,69	0,66	0,83	10,49	13,31
						1							
		In/Out		All		5,							
7	Muk min	Seasonin g	Memasang Leg	Mod el GP	Memasang Leg All Model GP	1 7	3, 02	69%	2,08	1,97	2,50	31,51	39,99

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
		In/Out		All	Mengencangkan	5,							
7	Muk min	Seasonin g	Mengencangka n Screw Frame	Mod el GP	Screw Frame All Model GP	1 7	0, 27	69%	0,19	0,18	0,23	2,84	3,60
						1							
		In/Out		All		5,							
7	Muk min	Seasonin g	Memasang Pedal	Mod el GP	Memasang Pedal All Model GP	1 7	1, 62	69%	1,11	1,05	1,34	16,86	21,39
						1							
		In/Out		All		5,							
7	Muk min	Seasonin g	Memasang Lyre Brace	Mod el GP	Memasang Lyre Brace All Model GP	1 7	0, 27	69%	0,19	0,18	0,23	2,84	3,60
						1							
		Resp onde		All		6,							
8	n 7	Key Level	Adjust Betting Screw	Mod el GP	Adjust Betting Screw All Model GP	0 0	1, 29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
8	n 7	Responde Level	Membuat Standar Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	6, 0	2, 38	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
8	n 7	Responde Level	Membuka Action Keyboard	All Model GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	6, 0	0, 71	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
8	n 7	Responde Level	Memasukkan Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	6, 0	15 ,2 7	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
8	n 7	Responde Level	Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	6, 0	1, 29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
8	n 7	Responde	Key Level	All Model GP	Key Level All Model GP	16,00	8,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Responde	Key Level	All Model GP	Key Space All Model GP	16,00	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Responde	Regulati on	All Model GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	16,00	3,05	13%	0,40	0,38	0,48	6,34	8,05
8	n 7	Responde	Regulati on	All Model GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	16,00	2,50	13%	0,33	0,31	0,39	5,20	6,60

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
8	n 7	Responde	Regulati on	Hammer Leveling	All Model GP	16,00	4,17	13%	0,54	0,51	0,65	8,67	11,00
8	n 7	Responde	Regulati on	Let Off	All Model GP	16,00	3,53	13%	0,46	0,44	0,55	7,35	9,33
8	n 7	Responde	Regulati on	Key Depth	All Model GP	16,00	13,50	13%	1,76	1,66	2,11	28,08	35,63
8	n 7	Responde	Regulati on	Adjust Back Check	All Model GP	16,00	4,73	13%	0,62	0,58	0,74	9,85	12,49

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
8	n 7	Responde	Regulasi	All Model GP	Hammer Drop All Model GP	16,00	4,03	13%	0,52	0,50	0,63	8,39	10,65
8	n 7	Responde	Regulasi	All Model GP	Hammer Stop All Model GP	16,00	4,08	13%	0,53	0,50	0,64	8,49	10,78
8	n 7	Responde	Regulasi	All Model GP	Pemasangan Felt All Model GP	16,00	9,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Responde	Damper	All Model GP	Memasang Damper Wire All Model GP	16,00	6,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
8	n 7	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	1 6,00	0,88	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Damper	Penyerutan Damper Guide Rail	All Model GP	Penyerutan Damper Guide Rail All Model GP	1 6,00	0,45	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Damper	Pasang Felt Green	All Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	1 6,00	0,86	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Damper	Memasang Damper Guide Rail	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	1 6,00	0,64	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
8	n 7	Resp onde	Damper	All Model GP	Memasang Damper All Model GP	1 6, 0	31, 9	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Resp onde	Damper	All Model GP	Adjust Damper All Model GP	1 6, 0	2, 31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Resp onde	Bor Keybloc k	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	1 6, 0	0, 79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Resp onde	Bor Keybloc k	All Model GP	Pasang Support Wood (L) All Model GP	1 6, 0	1, 04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
8	n 7	Responde	Bor	All	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	16,00	0,51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Responde	Bor	All	Pasang Support Wood (R) All Model GP	16,00	0,80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Responde	Bor	All	Membelah Keyblock All Model GP	16,00	0,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Responde	Bor	All	Menyerut Keyblock All Model GP	16,00	0,98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% P eke rjaan	S T N et O p e r a t o r	S T N et P r o p o r s i o n a l	S T M a r g i n (m e n i t)	T o t a l T i m e N e t (m e n i t)	T o t a l T i m e M a r g i n
8	n 7	R e s p o n d e k	B o r K e y b l o c k	A l l M o d e l G P	B o r K e y b l o c k A l l M o d e l G P	1							
						6,							
						0	1,						
						0	33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	R e s p o n d e k	M e n g g a n t i M a t a B o r	A l l M o d e l G P	M e n g g a n t i M a t a B o r A l l M o d e l G P	1							
						6,							
						0	0,						
						0	00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	R e s p o n d e k	M e m a s a n g P l a s t i k K e y b l o c k	A l l M o d e l G P	M e m a s a n g P l a s t i k K e y b l o c k A l l M o d e l G P	1							
						6,							
						0	0,						
						0	59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	R e s p o n d e k	M e m a s a n g K e y b l o c k	A l l M o d e l G P	M e m a s a n g K e y b l o c k A l l M o d e l G P	1							
						6,							
						0	0,						
						0	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
8	n 7	Responde	Bor Keyblok	Memasang Paku Keyslip	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	6,00	1,46%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
8	n 7	Responde	Bor Keyblok	Memasang Support Keyslip	All Model GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	6,00	0,74%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Menulis			1						
8	n 7	Responde	Bor Keyblok	Identitas Keyblock & Keyslip	All Model GP	Menulis Identitas Keyblock & Keyslip All Model GP	6,00	0,31%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							1						
8	n 7	Responde	Bor Keyblok	Memasang Keyslip	All Model GP	Memasang Keyslip All Model GP	6,00	0,26%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Mod el	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
	Resp onde	In/Out Seasonin				0,8	2,						
8	n 7	g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	3	56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin				0,8	1,						
8	n 7	g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	3	23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Memasang		Memasang Caster	0,8	1,						
8	n 7	g DKV	Caster	DKV	DKV	3	01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin			Memasang Leg	0,8	3,						
8	n 7	g DKV	Memasang Leg	DKV	DKV	3	02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resp onde	In/Out Seasonin	Mengencangka		Mengencangkan	0,8	0,						
8	n 7	g DKV	n Screw Frame	DKV	Screw Frame DKV	3	27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
8	n 7	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Bottom Beam DKV	Memasang Bottom Beam DKV	0, 8 3	2, 20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Pedal DKV	Memasang Pedal DKV	0, 8 3	1, 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Resp onde	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace DKV	Memasang Lyre Brace DKV	0, 8 3	0, 72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Resp onde	In/Out Seasonin g	All Mod el GP In Seasoning	All Mod el GP In Seasoning	5, 1 7	2, 56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	n 7	Resp onde	In/Out Seasonin g	All Mod el GP Out Seasoning	All Mod el GP Out Seasoning	5, 1 7	1, 23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Nam a	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Pl a n	S T N et	% Peke rjaan	ST Net Opera tor	ST Net Propors ional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
						1							
	Responde n	In/Out Seasonin g		All		5,							
8	n 7		Memasang Caster	Mod el GP	Memasang Caster All Model GP	1 7	1, 01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Responde n	In/Out Seasonin g		All		5,							
8	n 7		Memasang Leg	Mod el GP	Memasang Leg All Model GP	1 7	3, 02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Responde n	In/Out Seasonin g		All		5,							
8	n 7		Mengencangkan Screw Frame	Mod el GP	Mengencangkan Screw Frame All Model GP	1 7	0, 27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						1							
	Responde n	In/Out Seasonin g		All		5,							
8	n 7		Memasang Pedal	Mod el GP	Memasang Pedal All Model GP	1 7	1, 62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plat	ST Net	% Peke rjaan	ST Net Operator	ST Net Proporsional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
8	n 7	Resp	In/Out	All		1							
		onde	Seasonin	Memasang	Mod	5,	0,						
		g		Lyre Brace	el GP	1	0,	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					Brace All Model GP	7	27						

Tabel Data Line Balancing After

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Respon den 2	Key Level	Adjust	All	Adjust Betting								
			Betting	Model	Screw All	13,0							
			Screw	GP	Model GP	0	1,29	94%	1,22	1,22	1,50	15,82	19,53
1	Respon den 2	Key Level			Membuat								
			Membuat	All	Standar Key								
			Standar Key	Model	Level All Model	13,0							
			Level	GP	GP	0	2,38	94%	2,24	2,24	2,76	29,06	35,87
1	Respon den 2	Key Level			Membuka								
			Membuka	All	Action								
			Action	Model	Keyboard All	13,0							
			Keyboard	GP	Model GP	0	0,71	94%	0,66	0,66	0,82	8,62	10,64

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerjaan	ST Net Operasi	ST Net Proporsional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Respon	Key Level	Memasukkan Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	13,00	15,27	94%	14,35	14,35	17,72	186,56	230,32
1	Respon	Key Level	Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	13,00	1,29	94%	1,22	1,22	1,50	15,82	19,53
1	Respon	Key Level		All Model GP	Key Level All Model GP	13,00	8,33	94%	7,83	7,83	9,66	101,77	125,64

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Re sp on de n 2	Key Level	Key Space	All Model GP	Key Space All Model GP	13,0 0	0,72	94%	0,67	0,67	0,83	8,76	10,81
1	Re sp on de n 2	Regulati on	Pengaturan Patokan Piano	All Model GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	13,0 0	3,05	3%	0,09	0,09	0,11	1,19	1,47
1	Re sp on de n 2	Regulati on	Pengaturan Patokan Meja Kerja	All Model GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	13,0 0	2,50	3%	0,08	0,08	0,09	0,98	1,20

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Respon			All Model GP	Hammer Leveling All Model GP	13,00	4,17	3%	0,13	0,13	0,15	1,63	2,01
1	Respon			All Model GP	Let Off All Model GP	13,00	3,53	3%	0,11	0,11	0,13	1,38	1,70
1	Respon			All Model GP	Key Depth All Model GP	13,00	13,50	3%	0,41	0,41	0,50	5,27	6,50

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Re sp on de n 2			All Model GP	Adjust Back Check All Model GP	13,0 0	4,73	3%	0,14	0,14	0,18	1,85	2,28
1	Re sp on de n 2			All Model GP	Hammer Drop All Model GP	13,0 0	4,03	3%	0,12	0,12	0,15	1,57	1,94
1	Re sp on de n 2			All Model GP	Hammer Stop All Model GP	13,0 0	4,08	3%	0,12	0,12	0,15	1,59	1,97

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Re sp on de n 2			All Model GP	Pemasangan Felt All Model GP	13,0 0	9,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Re sp on de n 2		Memasang Damper	All Model GP	Memasang Damper Wire All Model GP	13,0 0	6,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Re sp on de n 2		Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	13,0 0	0,88	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Re sp on de n 2		Penyerutan Damper	All Model GP	Penyerutan Damper Guide Rail All Model	13,0 0	1,45	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Re sp on de n 2		Pasang Felt Green	All Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	13,0 0	0,86	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Re sp on de n 2		Memasang Damper	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model	13,0 0	2,64	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Respon			All	Memasang								
2		Damper	Memasang Damper	Model GP	Damper All Model GP	13,00	31,39	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon			All									
2		Damper	Adjust Damper	Model GP	Adjust Damper All Model GP	13,00	2,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	Bor	Bor Sisi	All	Bor Sisi								
2		Keyboard	Keyboard (L)	Model GP	Keyboard (L) All Model GP	13,00	0,79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
Respon													
1	on de n 2	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (L)	All Model GP	Pasang Support Wood (L) All Model GP	13,0 0	1,04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Respon													
1	on de n 2	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (R)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	13,0 0	0,51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Respon													
1	on de n 2	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (R)	All Model GP	Pasang Support Wood (R) All Model GP	13,0 0	0,80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Re sp on de n 2	Bor Keybloc k	Membelah Keyblock	All Model GP	Membelah Keyblock All Model GP	13,0 0	1,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Re sp on de n 2	Bor Keybloc k	Menyerut Keyblock	All Model GP	Menyerut Keyblock All Model GP	13,0 0	1,98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Re sp on de n 2	Bor Keybloc k	Bor Keyblock	All Model GP	Bor Keyblock All Model GP	13,0 0	1,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	on de n	Bor Keybloc k	Mengganti Mata Bor	All Model GP	Mengganti Mata Bor All Model GP	13,00	0,00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	on de n	Bor Keybloc k	Memasang Plastik Keyblock	All Model GP	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	13,00	0,59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	on de n	Bor Keybloc k	Memasang Keyblock	All Model GP	Memasang Keyblock All Model GP	13,00	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	on de n 2	Bor Keybloc k	Memasang Paku Keyslip	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	13,0 0	1,46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	on de n 2	Bor Keybloc k	Memasang Support Keyslip	All Model GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	13,0 0	0,74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	on de n 2	Bor Keybloc k	Memasang Identitas Keyblock & Keyslip	All Model GP	Memasang Support Keyslip Menulis Identitas Keyblock & Keyslip All Model GP	13,0 0	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Respon	Bor		All	Memasang								
	de	Keybloc	Memasang	Model	Keyslip All	13,0							
n 2	k		Keyslip	GP	Model GP	0	0,26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	In/Out			In Seasoning								
	de	Seasonin			In Seasoning								
n 2	g DKV	In Seasoning	DKV	DKV		2,38	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	In/Out			Out Seasoning								
	de	Seasonin	Out		Out Seasoning								
n 2	g DKV	Seasoning	DKV	DKV		2,38	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Respon	In/Out											
2	de Seasonin g DKV	Memasang Caster		DKV	Memasang Caster DKV	2,38	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	In/Out											
2	de Seasonin g DKV	Memasang Leg		DKV	Memasang Leg DKV	2,38	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	In/Out											
2	de Seasonin g DKV	Mengencangkan Screw Frame		DKV	Mengencangkan Screw Frame DKV	2,38	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
Re sp													
1	on de n 2	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Bottom Beam		Memasang Bottom Beam DKV	2,38	2,20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Re sp													
1	on de n 2	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Pedal		Memasang Pedal DKV	2,38	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Re sp													
1	on de n 2	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace		Memasang Lyre Brace DKV	2,38	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Respon	In/Out de n 2	In Seasoning	All Model	In Seasoning Model	10,6 3	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	In/Out de n 2	Out Seasoning	All Model	Out Seasoning All Model	10,6 3	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	In/Out de n 2	Memasang Caster	All Model	Memasang Caster All Model	10,6 3	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
1	Respon	In/Out											
2	de Seasoning	Memasang Leg	All Model	Memasang Leg All Model	10,6	3	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	In/Out											
2	de Seasoning	Mengencangkan Screw Frame	All Model	Mengencangkan Screw Frame All Model	10,6	3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Respon	In/Out											
2	de Seasoning	Memasang Pedal	All Model	Memasang Pedal All Model	10,6	3	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		Respo In/Out			Memasang								
1	nden	Seasonin	Memasang	All	Lyre Brace All	10,6							
	2	g	Lyre Brace	Model	Model	3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Respo	Adjust	All	Adjust Betting								
2	nden	Key	Betting	Model	Screw All	13,0							
	8	Level	Screw	GP	Model GP	0	1,29	6%	0,08	0,08	0,10	1,01	1,25
					Membuat								
2	Respo		Membuat	All	Standar Key								
	nden	Key	Standar Key	Model	Level All	13,0							
	8	Level	Level	GP	Model GP	0	2,38	6%	0,14	0,14	0,18	1,85	2,29
					Membuka								
2	Respo		Membuka	All	Action								
	nden	Key	Action	Model	Keyboard All	13,0							
	8	Level	Keyboard	GP	Model GP	0	0,71	6%	0,04	0,04	0,05	0,55	0,68
		Respo	Memasukka	All									
2	nden	Key	n Paper	Model	Memasukkan	13,0	15,2						
	8	Level	Balancing	GP	Paper	0	7	6%	0,92	0,92	1,13	11,91	14,70

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
Balancing All Model GP													
Join Keyboard dengan Action				All Model GP	Join Keyboard dengan Action	13,0							
2	Respo nden 8	Key Level					1,29	6%	0,08	0,08	0,10	1,01	1,25
Join Keyboard dengan Action				All Model GP	Join Keyboard dengan Action	13,0							
2	Respo nden 8	Key Level	Key Level				8,33	6%	0,50	0,50	0,62	6,50	8,02
Join Keyboard dengan Action				All Model GP	Join Keyboard dengan Action	13,0							
2	Respo nden 8	Key Level	Key Space				0,72	6%	0,04	0,04	0,05	0,56	0,69
Join Keyboard dengan Action				All Model GP	Join Keyboard dengan Action	13,0							
2	Respo nden 8	Regulati on	Patokan Piano				3,05	69%	2,10	2,10	2,60	27,36	33,78

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
Pengaturan													
2	Respo nden 8	Regulati on	Pengaturan Patokan Meja Kerja	All Model GP	Patokan Meja Kerja All Model GP	13,0 0	2,50	69%	1,73	1,73	2,13	22,43	27,69
2	Respo nden 8	Regulati on	Hammer Leveling	All Model GP	Hammer Leveling All Model GP	13,0 0	4,17	69%	2,88	2,88	3,55	37,38	46,14
2	Respo nden 8	Regulati on	Let Off	All Model GP	Let Off All Model GP	13,0 0	3,53	69%	2,44	2,44	3,01	31,69	39,13
2	Respo nden 8	Regulati on	Key Depth	All Model GP	Key Depth All Model GP	13,0 0	13,5 0	69%	9,32	9,32	11,50	121,10	149,5 0
2	Respo nden 8	Regulati on	Adjust Back Check	All Model GP	Adjust Back Check All Model GP	13,0 0	4,73	69%	3,27	3,27	4,03	42,46	52,42

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	Respo nden 8	Regulati on	Hammer Drop	All Model GP	Hammer Drop All Model GP	13,00	4,03	69%	2,78	2,78	3,44	36,18	44,67
2	Respo nden 8	Regulati on	Hammer Stop	All Model GP	Hammer Stop All Model GP	13,00	4,08	69%	2,82	2,82	3,48	36,63	45,22
2	Respo nden 8	Regulati on	Pemasangan Felt	All Model GP	Pemasangan Felt All Model GP	13,00	9,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Damper	Memasang Damper Wire	All Model GP	Memasang Damper Wire All Model GP	13,00	6,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	13,00	0,88	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
Penyerutan													
2	Respo nden		Penyerutan Damper	All Model	Damper Guide Rail All Model	13,0							
	8	Damper	Guide Rail	GP	GP	0	1,45	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden			All Model	Pasang Felt Green All	13,0							
	8	Damper	Green	GP	Model GP	0	0,86	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Memasang													
2	Respo nden		Memasang Damper	All Model	Damper Guide Rail All Model	13,0							
	8	Damper	Guide Rail	GP	GP	0	2,64	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden			All Model	Memasang Damper All	13,0	31,3						
	8	Damper	Damper	GP	Model GP	0	9	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden			All Model	Adjust Damper All	13,0							
	8	Damper	Damper	GP	Model GP	0	2,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (L)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	13,0 0	0,79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					Pasang								
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (L)	All Model GP	Support Wood (L) All Model GP	13,0 0	1,04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (R)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	13,0 0	0,51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					Pasang								
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (R)	All Model GP	Support Wood (R) All Model GP	13,0 0	0,80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Membelah Keyblock	All Model GP	Membelah Keyblock All Model GP	13,0 0	1,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Menyerut Keyblock	All Model GP	Menyerut Keyblock All Model GP	13,0 0	1,98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Bor Keyblock	All Model GP	Bor Keyblock All Model GP	13,0 0	1,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Mengganti Mata Bor	All Model GP	Mengganti Mata Bor All Model GP	13,0 0	0,00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Memasang Plastik Keyblock	All Model GP	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	13,0 0	0,59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Memasang Keyblock	All Model GP	Memasang Keyblock All Model GP	13,0 0	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Memasang Paku Keyslip	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	13,00	1,46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Memasang Support Keyslip	All Model GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	13,00	0,74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Memasang Identitas Keyslip	All Model GP	Memasang Support Identitas Keyblock & Keyslip All Model GP	13,00	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	Bor Keybloc k	Memasang Keyslip	All Model GP	Memasang Keyslip All Model GP	13,00	0,26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	Respo nden	In/Out Seasonin g DKV	In Seasoning	DKV	DKV	2,38	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden	In/Out Seasonin g DKV	Out Seasoning	DKV	DKV	2,38	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Caster	DKV	Memasang Caster DKV	2,38	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Leg	DKV	Memasang Leg DKV	2,38	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden	In/Out Seasonin g DKV	Mengencang kan Screw Frame	DKV	Mengencangk an Screw Frame DKV	2,38	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
2	Respo nden 8	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Bottom Beam		Memasang Bottom Beam DKV	2,38	2,20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Pedal		Memasang Pedal DKV	2,38	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace		Memasang Lyre Brace DKV	2,38	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	In/Out Seasonin g		All Model	In Seasoning All Model	10,6 3	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Respo nden 8	In/Out Seasonin g	Out Seasoning	All Model	Out Seasoning All Model	10,6 3	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		Respo In/Out			Memasang								
2	nden	Seasonin	Memasang	All	Caster All	10,6							
	8	g	Caster	Model	Model	3	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Respo In/Out											
2	nden	Seasonin	Memasang	All	Memasang	10,6							
	8	g	Leg	Model	Leg All Model	3	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					Mengencangk								
2	Respo In/Out		Mengencang		an Screw								
	nden	Seasonin	kan Screw	All	Frame All	10,6							
	8	g	Frame	Model	Model	3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Respo In/Out			Memasang								
2	nden	Seasonin	Memasang	All	Pedal All	10,6							
	8	g	Pedal	Model	Model	3	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Respo In/Out			Memasang								
2	nden	Seasonin	Memasang	All	Lyre Brace All	10,6							
	8	g	Lyre Brace	Model	Model	3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	Respo nden 1	Key Level	Adjust Betting Screw	All Model GP	Adjust Betting Screw All Model GP	13,0 0	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Key Level	Membuat Standar Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	13,0 0	2,38	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Key Level	Membuka Action Keyboard	All Model GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	13,0 0	0,71	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Key Level	Memasukka n Paper Balancing	All Model GP	Memasukka n Paper Balancing All Model GP	13,0 0	15,2 7	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
			Join										
6	Respo nden 1	Key Level	Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	13,0 0	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Key Level	Key Level	All Model GP	Key Level All Model GP	13,0 0	8,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Key Level	Key Space	All Model GP	Key Space All Model GP	13,0 0	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Regulati on	Patokan Piano	All Model GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	13,0 0	3,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Regulati on	Pengaturan Patokan Meja Kerja	All Model GP	Patokan Meja Kerja All Model GP	13,0 0	2,50	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	Respo nden 1	Regulati on	Hammer Leveling	All Model GP	Hammer Leveling All Model GP	13,0 0	4,17	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Regulati on	Let Off	All Model GP	Let Off All Model GP	13,0 0	3,53	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Regulati on	Key Depth	All Model GP	Key Depth All Model GP	13,0 0	13,5 0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Regulati on	Adjust Back Check	All Model GP	Adjust Back Check All Model GP	13,0 0	4,73	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Regulati on	Hammer Drop	All Model GP	Hammer Drop All Model GP	13,0 0	4,03	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	Respo nden 1	Regulati on	Hammer Stop	All Model GP	Hammer Stop All Model GP	13,00	4,08	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Regulati on	Pemasangan Felt	All Model GP	Pemasangan Felt All Model GP	13,00	9,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Damper	Memasang Damper Wire	All Model GP	Memasang Damper Wire All Model GP	13,00	6,05	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	13,00	0,88	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Damper	Penyerutan Damper Guide Rail	All Model GP	Penyerutan Damper Guide Rail All Model GP	13,00	1,45	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	Respo nden 1	Damper	Pasang Felt Green	All Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	13,0 0	0,86	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Damper	Memasang Damper Guide Rail	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	13,0 0	2,64	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Damper	Memasang Damper	All Model GP	Memasang Damper All Model GP	13,0 0	31,3 9	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Damper	Adjust Damper	All Model GP	Adjust Damper All Model GP	13,0 0	2,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (L)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	13,0 0	0,79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
Pasang													
6	Respo nden	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (L)	All Model GP	Support Wood (L) All Model GP	13,0	0	1,04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (R)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	13,0	0	0,51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasang													
6	Respo nden	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (R)	All Model GP	Support Wood (R) All Model GP	13,0	0	0,80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden	Bor Keybloc k	Membelah Keyblock	All Model GP	Membelah Keyblock All Model GP	13,0	0	1,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden	Bor Keybloc k	Menyerut Keyblock	All Model GP	Menyerut Keyblock All Model GP	13,0	0	1,98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Bor Keyblock	All Model GP	Bor Keyblock All Model GP	13,0 0	1,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Mengganti Mata Bor	All Model GP	Mengganti Mata Bor All Model GP	13,0 0	0,00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Memasang Plastik Keyblock	All Model GP	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	13,0 0	0,59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Memasang Keyblock	All Model GP	Memasang Keyblock All Model GP	13,0 0	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Memasang Paku Keyslip	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	13,0 0	1,46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
Memasang													
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Memasang Support Keyslip	All Model GP	Support Keyslip All Model GP	13,0 0	0,74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menulis													
Menulis Identitas													
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Identitas Keyblock & Keyslip	All Model GP	Keyblock & Keyslip All Model GP	13,0 0	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	Bor Keybloc k	Memasang Keyslip	All Model GP	Memasang Keyslip All Model GP	13,0 0	0,26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden 1	In/Out Seasoning DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	2,38	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		Respo In/Out											
6	nden	Seasonin	Out		Out Seasoning								
	1	g DKV	Seasoning	DKV	DKV	2,38	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Respo In/Out											
6	nden	Seasonin	Memasang		Memasang								
	1	g DKV	Caster	DKV	Caster DKV	2,38	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Respo In/Out											
6	nden	Seasonin	Memasang		Memasang								
	1	g DKV	Leg	DKV	Leg DKV	2,38	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Respo In/Out											
6	nden	Seasonin	Mengencang		Mengencangk								
	1	g DKV	kan Screw		an Screw								
	1	g DKV	Frame	DKV	Frame DKV	2,38	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Respo In/Out											
6	nden	Seasonin	Memasang		Memasang								
	1	g DKV	Bottom		Bottom Beam								
	1	g DKV	Beam	DKV	DKV	2,38	2,20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	Respo nden	In/Out Seasonin g	Memasang Pedal		Memasang Pedal DKV	2,38	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden	In/Out Seasonin g	Memasang Lyre Brace		Memasang Lyre Brace DKV	2,38	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden	In/Out Seasonin g		All	In Seasoning	10,6							
	1		In Seasoning	Model	All Model	3	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden	In/Out Seasonin g	Out	All	Out Seasoning	10,6							
	1		Seasoning	Model	All Model	3	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden	In/Out Seasonin g	Memasang		Memasang Caster All	10,6							
	1		Caster	Model	Model	3	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
6	Respo nden	In/Out Seasonin g	Memasang Leg	All Model	Memasang Leg All Model	10,6 3	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					Mengencangk								
					an Screw								
6	Respo nden	In/Out Seasonin g	Mengencang kan Screw Frame	All Model	Frame All Model	10,6 3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Respo nden	In/Out Seasonin g	Memasang Pedal	All Model	Memasang Pedal All Model	10,6 3	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Res pon den	In/Out Seasonin g	Memasang Lyre Brace Adjust	All Model All	Memasang Lyre Brace All Model Adjust Betting	10,6 3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Res pon	Key Level	Betting Screw	Model GP	Screw All Model GP	13,0 0	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den 5 Res pon den 5 Res pon den 5 Res pon den 5 Res pon den 5 Res pon		dengan Action										
		Key Level	Key Level	All Model GP	Key Level All Model GP	13,0 0	8,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Key Level	Key Space	All Model GP	Key Space All Model GP	13,0 0	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Regulati on	Pengaturan Patokan Piano	All Model GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	13,0 0	3,05	4%	0,12	0,12	0,15	1,59	1,96
		Regulati on	Pengaturan Patokan Meja Kerja	All Model GP	Pengaturan Patokan Meja	13,0 0	2,50	4%	0,10	0,10	0,12	1,30	1,60

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin	
4	den	Regulati on	Hammer Leveling	All Model GP	Kerja All Model GP									
	5				GP									
	Res													
	pon				All									
4	den	Regulati on	Let Off	All Model GP	Hammer Leveling		13,0							
	5				All Model GP		0	4,17	4%	0,17	0,17	0,21	2,17	2,67
	Res													
	pon				All									
4	den	Regulati on	Let Off	All Model GP	Let Off All Model		13,0							
	5				GP		0	3,53	4%	0,14	0,14	0,17	1,84	2,27
	Res													
	pon				All									
4	den	Regulati on	Key Depth	All Model GP	Key Depth All		13,0	13,5						
	5				Model GP		0	0	4%	0,54	0,54	0,67	7,02	8,67
	Res				All									
	pon				Adjust Back									
4	Res pon	Regulati on	Adjust Back Check	All Model GP	Check All Model		13,0							
					GP		0	4,73	4%	0,19	0,19	0,23	2,46	3,04

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den 5 Res pon			All									
	den	Regulati	Hammer	Model	Hammer Drop All	13,0							
	5	on	Drop	GP	Model GP	0	4,03	4%	0,16	0,16	0,20	2,10	2,59
4	den 5 Res pon			All									
	den	Regulati	Hammer	Model	Hammer Stop All	13,0							
	5	on	Stop	GP	Model GP	0	4,08	4%	0,16	0,16	0,20	2,12	2,62
4	den 5 Res pon			All									
	den	Regulati	Pemasangan	Model	Pemasangan Felt	13,0							103,
	5	on	Felt	GP	All Model GP	0	9,25	70%	6,48	6,48	7,99	84,18	92
			Memasang	All	Memasang								
4	Res		Damper	Model	Damper Wire All	13,0							
	pon	Damper	Wire	GP	Model GP	0	6,05	4%	0,24	0,24	0,30	3,15	3,88

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den			All Model	Penyerutan 2 Damper All	13,0							
5	Res	Damper	2 Damper	GP	Model GP	0	0,88	4%	0,04	0,04	0,04	0,46	0,56
4	den		Penyerutan Damper	All Model	Penyerutan Damper Guide Rail All Model	13,0							
5	Res	Damper	Guide Rail	GP	GP	0	1,45	4%	0,06	0,06	0,07	0,75	0,93
4	den		Pasang Felt Green	All Model	Pasang Felt Green All Model GP	13,0							
5	Res	Damper	Memasang Damper	All Model	Memasang Damper Guide	13,0							
4	pon	Damper	Guide Rail	GP	Damper Guide	0	2,64	4%	0,11	0,11	0,13	1,37	1,69

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den 5 Res pon den												

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerjaan	ST Net Operasi	ST Net Proporsional	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	Respon	Bor	Bor Sisi	All	Bor Sisi								
	den	Keyblock	Keyboard (R)	Model GP	Keyboard (R) All	13,0							
	5				Model GP	0	0,51	80%	0,40	0,40	0,50	5,26	6,49
4	Respon	Bor	Pasang	All	Pasang Support								
	den	Keyblock	Support	Model GP	Wood (R) All	13,0							10,2
	5		Wood (R)	GP	Model GP	0	0,80	80%	0,64	0,64	0,79	8,32	7
4	Respon	Bor		All	Membelah								
	den	Keyblock	Membelah	Model GP	Keyblock All	13,0							16,0
	5		Keyblock	GP	Model GP	0	1,25	80%	1,00	1,00	1,23	13,00	5
4	Respon	Bor		All	Menyerut								
	den	Keyblock	Menyerut	Model GP	Keyblock All	13,0							25,4
	pon	k	Keyblock	GP	Model GP	0	1,98	80%	1,59	1,59	1,96	20,63	7

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den 5 Res pon	Bor		All									
	den	Keybloc	Bor	Model	Bor Keyblock All	13,0							17,0
	5	k	Keyblock	GP	Model GP	0	1,33	80%	1,06	1,06	1,31	13,81	5
4	den 5 Res pon	Bor		All	Mengganti Mata								
	den	Keybloc	Mengganti	Model	Bor All Model	13,0							
	5	k	Mata Bor	GP	GP	0	0,00	80%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	den 5 Res pon	Bor	Memasang	All	Memasang Plastik								
	den	Keybloc	Plastik	Model	Keyblock All	13,0							
	5	k	Keyblock	GP	Model GP	0	0,59	80%	0,48	0,48	0,59	6,18	7,63
4	Res pon	Keybloc	Memasang	All	Memasang								
	pon	k	Keyblock	GP	Model GP	0	0,23	80%	0,18	0,18	0,22	2,37	2,92

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den 5 Res pon	Bor	Memasang	All	Memasang Paku								
	den	Keybloc	Paku	Model	Keyslip All	13,0							18,7
	5	k	Keyslip	GP	Model GP	0	1,46	80%	1,17	1,17	1,44	15,20	6
4	den 5 Res pon	Bor	Memasang	All	Memasang								
	den	Keybloc	Support	Model	Support Keyslip	13,0							
	5	k	Keyslip	GP	All Model GP	0	0,74	80%	0,59	0,59	0,73	7,68	9,49
4	den 5 Res pon	Bor	Menulis	All	Menulis Identitas								
	den	Keybloc	Identitas	Model	Keyblock &								
	5	k	Keyblock &	GP	Keyslip All	13,0							
			Keyslip	GP	Model GP	0	0,31	80%	0,25	0,25	0,31	3,24	3,99
4	Res pon	Bor	Memasang	All	Memasang								
	Keybloc	Keybloc	Memasang	Model	Keyslip All	13,0							
	k	Keyslip	Keyslip	GP	Model GP	0	0,26	80%	0,21	0,21	0,26	2,72	3,35

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den 5 Res pon	In/Out Seasonin g DKV	In Seasoning	DKV	DKV	2,38	2,56	100%	2,56	0,47	0,58	6,07	7,49
4	den 5 Res pon	In/Out Seasonin g DKV	Out Seasoning	DKV	DKV	2,38	1,23	100%	1,23	0,22	0,28	2,92	3,60
4	den 5 Res pon	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Caster	DKV	Memasang Caster DKV	2,38	1,01	100%	1,01	0,18	0,23	2,39	2,95
4	Res pon	Seasonin g DKV	Memasang Leg	DKV	Memasang Leg DKV	2,38	3,02	100%	3,02	0,55	0,68	7,18	8,86

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den 5 Res pon den 5 Res pon den 5 Res pon den 5 Res pon den 5 Res pon	In/Out Seasonin g DKV In											

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
4	den 5 Res pon	In/Out Seasonin g	In Seasoning	All Model	In Seasoning All Model	10,6 3	2,56	100%	2,56	2,09	2,58	27,15	33,5 2
4	den 5 Res pon	In/Out Seasonin g	Out Seasoning	All Model	Out Seasoning All Model	10,6 3	1,23	100%	1,23	1,00	1,24	13,05	16,1 1
4	den 5 Res pon	In/Out Seasonin g	Memasang Caster	All Model	Memasang Caster All Model	10,6 3	1,01	100%	1,01	0,82	1,01	10,68	13,1 9
4	Res pon	In/Out Seasonin g	Memasang Leg	All Model	Memasang Leg All Model	10,6 3	3,02	100%	3,02	2,47	3,05	32,11	39,6 4

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
			Membuat Standar Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	13,0							
3	Bay haqi	Key Level	Standar Key Level	All Model GP	Keyboard All Model GP	13,0	2,38	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Membuka Action Keyboard	All Model GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	13,0							
3	Bay haqi	Key Level	Action Keyboard	All Model GP	Keyboard All Model GP	13,0	0,71	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Memasukkan Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	13,0	15,2						
3	Bay haqi	Key Level	Memasukkan Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	13,0	7	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	13,0							
3	Bay haqi	Key Level	Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	13,0	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				All Model GP									
3	Bay haqi	Key Level	Key Level	All Model GP	Key Level All Model GP	13,0	8,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Nama	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerjaan	ST Net Operasi	ST Net Proporsi	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	Bayan	Key Level	Key Space Pengaturan	All Model GP	Key Space All Model GP	13,0	0	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bayan	Regulasi	Patokan Piano	All Model GP	Patokan Piano All Model GP	13,0	0	3,05	6%	0,18	0,18	0,23	2,38
3	Bayan	Regulasi	Patokan Meja Kerja	All Model GP	Patokan Meja Kerja All Model GP	13,0	0	2,50	6%	0,15	0,15	0,19	1,95
3	Bayan	Regulasi	Hammer Leveling	All Model GP	Hammer Leveling All Model GP	13,0	0	4,17	6%	0,25	0,25	0,31	3,25
3	Bayan	Regulasi	Let Off	All Model GP	Let Off All Model GP	13,0	0	3,53	6%	0,21	0,21	0,26	2,76

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	Bay haqi	Regulati on	Key Depth	All Model GP	Key Depth All Model GP	13,0	13,5	6%	0,81	0,81	1,00	10,53	13,0
3	Bay haqi	Regulati on	Adjust Back Check	All Model GP	Adjust Back Check All Model GP	13,0	4,73	6%	0,28	0,28	0,35	3,69	4,56
3	Bay haqi	Regulati on	Hammer Drop	All Model GP	Hammer Drop All Model GP	13,0	4,03	6%	0,24	0,24	0,30	3,15	3,88
3	Bay haqi	Regulati on	Hammer Stop	All Model GP	Hammer Stop All Model GP	13,0	4,08	6%	0,25	0,25	0,30	3,19	3,93
3	Bay haqi	Regulati on	Pemasangan Felt	All Model GP	Pemasangan Felt All Model GP	13,0	9,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	Bay haqi	Damper	Memasang Damper Wire	All Model GP	Memasang Damper Wire All Model GP	13,0	0	6,05	58%	3,51	3,51	4,33	56,32
3	Bay haqi	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	13,0	0	0,88	58%	0,51	0,51	0,63	8,17
3	Bay haqi	Damper	Penyerutan Damper Guide Rail	All Model GP	Damper Guide Rail All Model GP	13,0	0	1,45	58%	0,84	0,84	1,04	13,50
3	Bay haqi	Damper	Pasang Felt Green	All Model GP	Pasang Felt Green All Model GP	13,0	0	0,86	58%	0,50	0,50	0,62	8,02
3	Bay haqi	Damper	Memasang Damper Guide Rail	All Model GP	Memasang Damper Guide Rail All Model GP	13,0	0	2,64	58%	1,53	1,53	1,89	24,56

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	Bay haqi	Damper	Memasang Damper	All Model GP	Memasang Damper All Model GP	13,00	31,39	58%	18,21	18,21	22,48	236,67	292,19
3	Bay haqi	Damper Bor	Adjust Damper Sisi	All Model GP	Adjust Damper All Model GP	13,00	2,31	58%	1,34	1,34	1,65	17,38	21,46
3	Bay haqi	Keybloc k Bor	Keyboard (L) Pasang	All Model GP	Keyboard (L) All Model GP	13,00	0,79	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Keybloc k Bor	Support Wood (L) Pasang	All Model GP	Wood (L) All Model GP	13,00	1,04	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Keybloc k	Keyboard (R)	All Model GP	Keyboard (R) All Model GP	13,00	0,51	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	Bay haqi	Bor	Pasang	All	Pasang Support								
		Keybloc k	Support	Model	Wood (R) All	13,0							
			Wood (R)	GP	Model GP	0	0,80	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Bor		All	Membelah								
		Keybloc k	Membelah	Model	Keyblock All	13,0							
			Keyblock	GP	Model GP	0	1,25	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Bor		All	Menyerut								
		Keybloc k	Menyerut	Model	Keyblock All	13,0							
			Keyblock	GP	Model GP	0	1,98	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Bor		All									
		Keybloc k	Bor	Model	Bor Keyblock All	13,0							
			Keyblock	GP	Model GP	0	1,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Bor		All	Mengganti Mata								
		Keybloc k	Mengganti	Model	Bor All Model	13,0							
			Mata Bor	GP	GP	0	0,00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	Bay haqi	Bor	Memasang	All	Memasang Plastik								
		Keybloc k	Plastik	Model	Keyblock All	13,0							
		Keyblock	GP	Model GP	0	0,59	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	Bay haqi	Bor	Memasang	All	Memasang								
		Keybloc k	Memasang	Model	Keyblock All	13,0							
		Keyblock	GP	Model GP	0	0,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	Bay haqi	Bor	Memasang	All	Memasang Paku								
		Keybloc k	Paku	Model	Keyslip All	13,0							
		Keyblock	Keyslip	GP	Model GP	0	1,46	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Bor	Memasang	All	Memasang								
		Keybloc k	Support	Model	Support Keyslip	13,0							
		Keyblock	Keyslip	GP	All Model GP	0	0,74	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Bor	Memasang	All	Memasang								
		Keybloc k	Identitas	All	Keyblock &								
		Keyblock	Keyblock &	Model	Keyslip All	13,0							
		Keyblock	Keyslip	GP	Model GP	0	0,31	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
3	Bay haqi	Bor Keybloc k In/Out	Memasang Keyslip	All Model GP	Memasang Keyslip All Model GP	13,00	0,26	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Seasonin g DKV In/Out	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	2,38	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Seasonin g DKV In/Out	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	2,38	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Seasonin g DKV In/Out	Memasang Caster	DKV	Memasang Caster DKV	2,38	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Bay haqi	Seasonin g DKV	Memasang Leg	DKV	Memasang Leg DKV	2,38	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		In/Out	Mengencang		Mengencangkan								
3	Bay haqi	Seasonin g DKV	kan Screw Frame	DKV	Screw Frame DKV	2,38	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out	Memasang		Memasang								
3	Bay haqi	Seasonin g DKV	Bottom Beam	DKV	Bottom Beam DKV	2,38	2,20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out											
3	Bay haqi	Seasonin g DKV	Memasang Pedal	DKV	Memasang Pedal DKV	2,38	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out											
3	Bay haqi	Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace	DKV	Memasang Lyre Brace DKV	2,38	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out											
3	Bay haqi	Seasonin g		All Model	In Seasoning All Model	10,6							
			In Seasoning			3	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		In/Out											
3	Bay haqi	Seasonin g	Out Seasoning	All Model	Out Seasoning Model	All	10,6						
							3	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out											
3	Bay haqi	Seasonin g	Memasang Caster	All Model	Memasang Caster All Model		10,6						
							3	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out											
3	Bay haqi	Seasonin g	Memasang Leg	All Model	Memasang Leg All Model		10,6						
							3	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out	Mengencang		Mengencangkan								
3	Bay haqi	Seasonin g	kan Screw Frame	All Model	Screw Frame All Model		10,6						
							3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
		In/Out											
3	Bay haqi	Seasonin g	Memasang Pedal	All Model	Memasang Pedal All Model		10,6						
							3	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
		In/Out											
3	Bay haqi Res	Seasoning	Memasang Lyre Brace	All Model	Memasang Lyre Brace All Model	10,63	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	pon den 3 Res	Key Level	Adjust Betting Screw	All Model GP	Adjust Betting Screw All Model GP	13,00	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	pon den 3 Res	Key Level	Membuat Standar Key Level	All Model GP	Membuat Standar Key Level All Model GP	13,00	2,38	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	pon den 3 Res	Key Level	Membuka Action Keyboard	All Model GP	Membuka Action Keyboard All Model GP	13,00	0,71	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den	Key Level	Memasukka n Paper Balancing	All Model GP	Memasukkan Paper Balancing All Model GP	13,0 0	15,2 7	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	Key Level	Join Keyboard dengan Action	All Model GP	Join Keyboard dengan Action All Model GP	13,0 0	1,29	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	Key Level		All Model GP	Key Level All Model GP	13,0 0	8,33	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	Key Level		All Model GP	Key Space All Model GP	13,0 0	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den 3	Regulati on	Pengaturan Patokan Piano	All Model GP	Pengaturan Patokan Piano All Model GP	13,0 0	3,05	18%	0,55	0,55	0,68	7,14	8,81
5	Res pon den 3	Regulati on	Pengaturan Patokan Meja Kerja	All Model GP	Pengaturan Patokan Meja Kerja All Model GP	13,0 0	2,50	18%	0,45	0,45	0,56	5,85	7,22
5	Res pon den 3	Regulati on	Hammer Leveling	All Model GP	Hammer Leveling All Model GP	13,0 0	4,17	18%	0,75	0,75	0,93	9,75	12,0 4
5	Res pon den 3	Regulati on	Let Off	All Model GP	Let Off All Model GP	13,0 0	3,53	18%	0,64	0,64	0,79	8,27	10,2 1

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den 3	Regulati on	Key Depth	All Model GP	Key Depth All Model GP	13,0 0	13,5 0	18%	2,43	2,43	3,00	31,59	39,0 0
5	Res pon den 3	Regulati on	Adjust Back Check	All Model GP	Adjust Back Check All Model GP	13,0 0	4,73	18%	0,85	0,85	1,05	11,08	13,6 7
5	Res pon den 3	Regulati on	Hammer Drop	All Model GP	Hammer Drop All Model GP	13,0 0	4,03	18%	0,73	0,73	0,90	9,44	11,6 5
5	Res pon den 3	Regulati on	Hammer Stop	All Model GP	Hammer Stop All Model GP	13,0 0	4,08	18%	0,74	0,74	0,91	9,56	11,8 0

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den 3	Regulati on	Pemasangan Felt	All Model GP	Pemasangan Felt All Model GP	13,00	9,25	30%	2,78	2,78	3,43	36,08	44,54
5	Res pon den 3	Damper	Memasang Damper Wire	All Model GP	Memasang Damper Wire All Model GP	13,00	6,05	38%	2,30	2,30	2,84	29,89	36,90
5	Res pon den 3	Damper	Penyerutan 2 Damper	All Model GP	Penyerutan 2 Damper All Model GP	13,00	0,88	38%	0,33	0,33	0,41	4,34	5,35
5	Res pon den 3	Damper	Penyerutan Damper Guide Rail	All Model GP	Penyerutan Damper Guide Rail All Model GP	13,00	1,45	38%	0,55	0,55	0,68	7,16	8,84

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den			All Model	Pasang Felt Green	13,0							
3	Damper		Pasang Felt Green	GP	All Model GP	0	0,86	38%	0,33	0,33	0,40	4,25	5,25
5	Res pon den		Memasang Damper	All Model	Damper Guide Rail All Model	13,0							16,0
3	Damper		Guide Rail	GP	GP	0	2,64	38%	1,00	1,00	1,24	13,04	9
5	Res pon den		Memasang Damper	All Model	Memasang Damper All	13,0	31,3						191,
3	Damper		Damper	GP	Model GP	0	9	38%	11,93	11,93	14,73	155,06	43
5	Res pon den		Adjust	All Model	Adjust Damper	13,0							14,0
3	Damper		Damper	GP	All Model GP	0	2,31	38%	0,88	0,88	1,08	11,39	6

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (L)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (L) All Model GP	13,00	0,79	20%	0,16	0,16	0,20	2,07	2,55
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (L)	All Model GP	Pasang Support Wood (L) All Model GP	13,00	1,04	20%	0,21	0,21	0,26	2,72	3,35
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Bor Sisi Keyboard (R)	All Model GP	Bor Sisi Keyboard (R) All Model GP	13,00	0,51	20%	0,10	0,10	0,12	1,31	1,62
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Pasang Support Wood (R)	All Model GP	Pasang Support Wood (R) All Model GP	13,00	0,80	20%	0,16	0,16	0,20	2,08	2,57

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin	
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Membelah Keyblock	All Model GP	Membelah Keyblock All Model GP	13,0	0	1,25	20%	0,25	0,25	0,31	3,25	4,01
	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Menyerut Keyblock	All Model GP	Menyerut Keyblock All Model GP	13,0	0	1,98	20%	0,40	0,40	0,49	5,16	6,37
	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Bor Keyblock	All Model GP	Bor Keyblock All Model GP	13,0	0	1,33	20%	0,27	0,27	0,33	3,45	4,26
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Mengganti Mata Bor	All Model GP	Mengganti Mata Bor All Model GP	13,0	0	0,00	20%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Memasang Plastik Keyblock	All Model GP	Memasang Plastik Keyblock All Model GP	13,00	0,59	20%	0,12	0,12	0,15	1,55	1,91
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Memasang Keyblock	All Model GP	Memasang Keyblock All Model GP	13,00	0,23	20%	0,05	0,05	0,06	0,59	0,73
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Memasang Paku Keyslip	All Model GP	Memasang Paku Keyslip All Model GP	13,00	1,46	20%	0,29	0,29	0,36	3,80	4,69
5	Res pon den 3	Bor Keybloc k	Memasang Support Keyslip	All Model GP	Memasang Support Keyslip All Model GP	13,00	0,74	20%	0,15	0,15	0,18	1,92	2,37

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin			
5	Res pon den	3	Res pon den	3	Menulis Identitas Keyblock & Keyslip	GP	Menulis Identitas Keyblock & Keyslip All Model GP	13,0	0	0,31	20%	0,06	0,06	0,08	0,81	1,00
	Res pon den	3	Res pon den	3	Memasang Keyslip	GP	Memasang Keyslip All Model GP	13,0	0	0,26	20%	0,05	0,05	0,06	0,68	0,84
	Res pon den	3	Res pon den	3	In/Out Seasonin g DKV	In Seasoning	DKV	In Seasoning DKV	2,38	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	3	Res pon den	3	In/Out Seasonin g DKV	Out Seasoning	DKV	Out Seasoning DKV	2,38	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Caster	DKV	Memasang Caster DKV	2,38	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Leg	DKV	Memasang Leg DKV	2,38	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g DKV	Mengencang kan Screw Frame	DKV	Mengencangkan Screw Frame DKV	2,38	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Bottom Beam	DKV	Memasang Bottom Beam DKV	2,38	2,20	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Pedal	DKV	Memasang Pedal DKV	2,38	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g DKV	Memasang Lyre Brace	DKV	Memasang Lyre Brace DKV	2,38	0,72	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g	In Seasoning	All Model	In Seasoning All Model	10,63	2,56	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g	Out Seasoning	All Model	Out Seasoning All Model	10,63	1,23	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	% Pekerj aan	ST Net Operat or	ST Net Proporsi onal	ST Margin (menit)	Total Time Net (menit)	Total Time Margin
5	Res pon den	In/Out Seasonin g	Memasang Caster	All Model	Memasang Caster	10,6	3	1,01	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g	Memasang Leg	All Model	Memasang Leg	10,6	3	3,02	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g	Mengencang kan Screw Frame	All Model	Mengencangkan Screw Frame All Model	10,6	3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Res pon den	In/Out Seasonin g	Memasang Pedal	All Model	Memasang Pedal	10,6	3	1,62	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

N O	Na ma	Main Proses	Proses	Model	Sub Proses	Plan	ST Net	%	ST Net	ST Net	ST	Total	Total
								Pekerj	Operat	Proporsi	Margin	Time	
5	Res	In/Out											
	den	Seasonin	Memasang	All	Memasang Lyre	10,6							
	3	g	Lyre Brace	Model	Brace All Model	3	0,27	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ongkos Material Handling

Tabel Data Luas Lantai *First Regulation Assembly GP*

Kode	Departemen	Awalan		Usulan 1		Usulan 2	
		<i>Luas Lantai</i> (m ²)	$\frac{1}{2}\sqrt{\text{Luas Lantai}}$	<i>Luas Lantai</i> (m ²)	$\frac{1}{2}\sqrt{\text{Luas Lantai}}$	<i>Luas Lantai</i> (m ²)	$\frac{1}{2}\sqrt{\text{Luas Lantai}}$
A	Key Level	43,4	3,29	43,4	3,29	43,4	3,29
B	First Regulation	38,22	3,09	38,22	3,09	38,22	3,09
C	Damper Assy	40	3,16	40	3,16	40	3,16
D	Rak Abrasive	6	1,22	3,5	0,94	0	0,00
E	Key Block & Key slip Assy	46,99	3,43	46,99	3,43	46,99	3,43
F	In Seasoning	80,99	4,50	80,99	4,50	80,99	4,50
G	Seasoning	92,56	4,81	92,56	4,81	92,56	4,81
H	Out Seasoning	71	4,21	71	4,21	71	4,21
I	Leg Assy Area	35	2,96	35	2,96	35	2,96
J	Rak Leg & Rak Pedal	9,5	1,54	7	1,32	6	1,22
K	Area Stok Top Board	9,5	1,54	7	1,32	6	1,22
L	Music Mej Desk&Jig Router Music Desk	9,5	1,54	7	1,32	6	1,22
M	Repair Piano	9,5	1,54	7	1,32	6	1,22
Total Fabrikasi		492,16					

Tabel Data OMH Awalan

ONGKOS MATERIAL HANDLING AWALAN

DARI			KE	ALIRAN	JARAK (m)	OMH Rp/m/gerakan	Total Ongkos (Rp/meter)	
Key Level	A	AB		6,4	25	159,6	25	159,6
First Regulation	B	BC		6,3	25	156,3	25	156,3
Damper Assy	C	CD		4,1	25	102,4	25	109,7
		CDE		7,5	25	188,1	25	195,4
Key Block & Key slip Assy	E	ED		4,4	25	109,1	25	116,3
		EDF		8,9	25	221,6	25	228,8
In Seasoning	F	FG		9,3	50	465,5	50	465,5
Seasoning	G	GH		9,0	50	451,2	50	451,2
Out Seasoning	H	HI		7,2	50	358,6	50	358,6
		HIJ		8,5	25	212,3	25	214,6
		HIJK		9,8	25	245,4	25	250,0
		HIJKL		11,1	25	278,5	25	285,3
		HIJKLM		12,5	25	311,6	25	320,7
a	b		e	f	g	3260,2	g	3312,0

Tabel Data OMH Usulan 1

ONGKOS MATERIAL HANDLING USULAN 1

DARI		KE	ALIRAN		JARAK (m)	OMH Rp/m/gerakan	Total Ongkos (Rp/meter)
Key Level	A	AB	6,4	25	159,6	25	159,6
First Regulation	B	BC	6,3	25	156,3	25	156,3
Damper Assy	C	CD	4,1	25	102,4	25	102,4
		CDE	7,5	25	188,1	25	188,1
Key Block & Key slip Assy	E	ED	4,4	25	109,1	25	109,1
		EDF	8,9	25	221,6	25	221,6
In Seasoning	F	FG	9,3	50	465,5	50	465,5
Seasoning	G	GH	9,0	50	451,2	50	451,2
Out Seasoning	H	HI	7,2	50	358,6	50	358,6
		HIJ	8,5	25	212,3	25	209,9
		HIJK	9,8	25	245,4	25	240,5
		HIJKL	11,1	25	278,5	25	271,1
		HIJKLM	12,5	25	311,6	25	301,8
a	b	e	f	g	3260,2	g	3235,7

Tabel Data OMH Usulan 2
ONGKOS MATERIAL HANDLING USULAN 2

DARI		KE	ALIRAN		JARAK (m)	OMH Rp/m/gerakan	Total Ongkos (Rp/meter)
Key Level	A	AB	6,4	25	159,6	25	159,6
First Regulation	B	BC	6,3	25	156,3	25	156,3
Damper Assy	C	CD	3,2	25	79,1	25	79,1
		CDE	6,6	25	164,7	25	164,7
Key Block & Key slip Assy	E	ED	3,4	25	85,7	25	85,7
		EDF	7,9	25	198,2	25	198,2
In Seasoning	F	FG	9,3	50	465,5	50	465,5
Seasoning	G	GH	9,0	50	451,2	50	451,2
Out Seasoning	H	HI	7,2	50	358,6	50	358,6
		HIJ	8,4	25	209,9	25	200,9
		HIJK	9,6	25	240,5	25	222,6
		HIJKL	10,8	25	271,1	25	244,2
		HIJKLM	12,1	25	301,8	25	265,9
a	b	e	f	g	3142,2	g	3052,5