

**PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
LINE BALANCING DAN PENDEKATAN SISTEM PRODUKSI TOYOTA PADA
PROSES PRODUKSI *FLY WHEEL* 3 PT. INTI GANDA PERDANA**

TUGAS AKHIR

(Studi Kasus : Plant 1A PT. Inti Ganda Perdana KIM Karawang)



Nama : Achad Hasta Mohamad

NIM : 14 522 059

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2018

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah disusun untuk memperoleh gelar sarja dalam lingkup perguruan tinggi. Kecuali kutipan dan ringkasan yang sudah tertulis sumbernya. Jika dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Agustus 2018



Achad Hasta Mohamad
14 522 059

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
LINE BALANCING DAN PENDEKATAN SISTEM PRODUKSI TOYOTA PADA
PROSES PRODUKSI FLY WHEEL 3 PT. INTI GANDA PERDANA**

TUGAS AKHIR



(Harwati, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
LINE BALANCING DAN PENDEKATAN SISTEM PRODUKSI TOYOTA PADA
 PROSES PRODUKSI *FLY WHEEL* 3 PT. INTI GANDA PERDANA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Achad Hasta Mohamad

No. Mahasiswa : 14 522 059

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

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, Agustus 2018

Tim Penguji

Harwati, S.T., M.T.

Ketua

Joko Sulistio, S.T., M.Sc.

Anggota I

Suci Miranda, S.T., M.Sc.

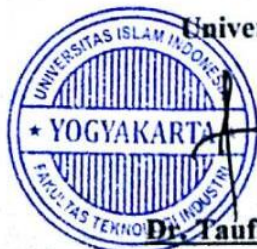
Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

Handwritten signatures of the examiners: Harwati, Joko Sulistio, and Suci Miranda.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang dengan rahmat dan karunia-Nya kita masih diberi nikmat iman dan islam serta masih diberi kesehatan dan keselamatan dan atas kehendak-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua saya yang telah dengan sabar memberikan doa, dukungan dan motivasi selama saya hidup serta keluarga besar saya, kakak-kakak saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat yang tak ternilai dan teman-teman saya satu angkatan teknik industry UII angkatan 2014 yang telah berbagi pengalaman selama masa perkuliahan.

MOTTO

قُلْ إِنَّ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

“Katakanlah: sesungguhnya sembahyangku, ibadahku, hidupku dan matiku hanyalah untuk Allah, Tuhan semesta alam”. (Q.S Al-An’am 162).

لِيَعْبُدُونَ إِلَّا وَالْإِنْسَانَ الْجِنَّ خَلَقْتُ وَمَا

“Dan tidaklah Aku ciptakan Jin dan Manusia kecuali untuk beribadah kepadaku” (Q.S adz-Dzaariyaat 56)

يَحْتَسِبُ لَا حَيْثُ مِنْ مَخْرَجًا (٣) وَيَرْزُقُهُ لَهُ يَجْعَلُ اللَّهُ يَتَّقِي وَمَنْ

“Barang siapa yang bertaqwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan baginya jalan keluar dan memberinya rezeki dari arah yang tak tidak disangka-sangka” (QS. Ath Tholaq: 2-3).

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



SURAT KETERANGAN MAGANG No. : 96370/ HR & GA / VIII / 2018

Corporate Human Resources Inti Ganda Perdana Group menerangkan bahwa nama di bawah ini :

Nama	: ACHAD HASTA MOHAMAD
NIM	: 14522059
Jurusan	: Teknik Industri
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan magang pada :

Perusahaan	: PT Inti Ganda Perdana
Divisi	: HR & GA
Departemen	: Learning Center
Seksi	: Learning Center
Periode	: 01 Maret – 31 Agustus 2018

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 30 Agustus 2018
Hormat kami,

Ienez Prameswari Rusyadi
Recr. & Training Section Head

PT. Inti Ganda Perdana
Propeller Shaft - Front & Rear Axle
Jl. Pegangsaan Dua Blok A3 Km. 1.6
Kelapa Gading - Jakarta 14250
T : (+62-21) 460 2755
F : (+62-21) 460 2765



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum warahmatulaahi wabarakaatuh

Bismillahirrahmanirrahim, Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah Subhanhu Wa Ta'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya kita masih diberi nikmat iman dan islam serta masih diberi kesehatan dan keselamatan. Tidak lupa shalawat serta salam kita panjatkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi wa Sallam berkat perjuangannya kita dapat keluar dari zaman kegelapan menuju jalan lurus yang diridhoi Allah Subhanhu wa Ta'ala, berkat perjuangan beliau serta keridhoan Allah Subhanhu Wa Ta'ala dapat menyebarkan agama dan ilmu yang bermanfaat. Atas izin Allah Subhanhu Wa Ta'ala saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Peningkatan Produktivitas Dengan Metode *Line balancing* dan Pendekatan Sistem Produksi Toyota Pada Proses Produksi *Fly wheel* 3 PT. Inti Ganda Perdana", studi kasus plant 1A PT. Inti Ganda Perdana KIM Karawang.

Tidak lupa juga saya ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Khususnya saya ucapkan terimakasih kepada PT. Inti Ganda Perdana yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk belajar dan mengerjakan proyek tentang *line balancing* yang memberikan manfaat bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir. Untuk itu saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya yang saya sayangi, Suhadi Wiyono dan Ngatirah yang telah memberikan dukungan berupa doa dan motivasi dalam menyusun skripsi ini.
2. Ibu Harwati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Sonny Sanjoyo selaku *section head* HR & GA PT. IGP KIM dan selaku mentor yang telah membimbing kami selama di PT. IGP KIM.
4. Bapak Hary Setyo P selaku *section head* OMD PT. IGP KIM yang telah memberi arahan serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Prabudianto & Bapak sahala selaku *foreman* produksi PT. IGP KIM 1A yang telah memberi wawasan terkait produksi serta membantu dalam memperoleh data yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M. T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
7. Bapak Dr. Taufiq Imawan S.T., MM. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
8. Serta teman-teman magang di PT Inti Ganda Perdana yang sudah sama-sama berjuang bersama peneliti untuk menyelesaikan project dan penelitian ini, kepada Febrian Amri, Rofiq Nurdiansyah dan Ikhwan Fauzi saya ucapkan terimakasih.

Peneliti menyadari banyak kesalahan yang tidak disadari maupun disadari dalam penyusunan skripsi ini, maka dari itu dengan ini peneliti mengucapkan permohonan maaf dan terimakasih kepada pihak-pihak terkait.

Akhir kata,

Wassalamu 'alaikum warahmatullah wabarakatuh

Yogyakarta, Agustus 2018

Achad Hasta Mohamad

ABSTRAK

Peningkatan permintaan akan kebutuhan kendaraan roda empat, menjadikan persaingan industri otomotif akan menjadi lebih kompetitif, salah satunya adalah pada industri komponen otomotif. PT Inti Ganda Perdana adalah perusahaan yang bergerak dalam sektor industri komponen otomotif yang mempunyai hasil produksi salah satunya adalah fly wheel. Sistem peningkatan berkelanjutan dibutuhkan agar dapat bersaing, membuat PT Inti Ganda Perdana mempunyai rencana kegiatan pada tahun 2018 yaitu salah satunya productivity improvement atau peningkatan produktivitas. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan memperhatikan input pada proses produksi yaitu salah satunya adalah efisiensi man power.. Metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi man power adalah dengan line balancing yaitu dengan menyeimbangkan penugasan pada setiap tenaga kerja dengan bantuan tool yamazumi chart dan dengan pendekatan sistem produksi Toyota untuk pengeliminasian muda dan perbaikan proses yang dijadikan sebagai dasar langkah-langkah dalam peningkatan produktivitas. Hasil evaluasi menunjukkan tingkat line efficiency awal adalah 87% dan tingkat produktivitas adalah 13,3 pcs/hour/man power dengan man power yang berjumlah 3 dan setelah dilakukan perbaikan dan penyeimbangan penugasan pada setiap tenaga kerja menghasilkan nilai efficiency menjadi 96% dan peningkatan produktivitas menjadi 20.5 pcs/hour/man power serta penghematan man power menjadi 2 man power.

Kata Kunci : *Line balancing, Yamazumi Chart, Sistem Produksi Toyota.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR FORMULA	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	7
2.1. Landasan Teori.....	7
2.1.1. <i>Line balancing</i>	7
2.1.2. <i>Toyota Production System & lean production</i>	7
2.1.3. <i>Just in time</i>	9
2.1.4. <i>Kaizen</i>	9
2.1.5. <i>Muda</i>	10
2.1.6. <i>Mura & Muri</i>	11
2.1.7. <i>Produktivitas</i>	12
2.1.8. Budaya Kerja 5s	13
2.1.9. Standarisasi kerja (<i>standardized work</i>)	14
2.1.10. Tabel standar kerja	16
2.1.11. Tabel standar kerja kombinasi	17
2.1.12. <i>Yamazumi chart</i>	17
2.1.13. <i>Takt time</i>	18
2.1.14. <i>Cycle time</i>	19
2.1.15. Uji <i>T-test</i>	19
2.2. Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Objek dan Subjek Penelitian	25
3.2 Jenis Data	25
3.2.1 Data Primer	26
3.2.2 Data Sekunder	26

3.3	Metode pengumpulan data	26
3.4	Metode Pengolahan data	27
3.3	Kerangka kerja	28
3.4	Alur penelitian.....	29
BAB IV PEMBAHASAN		32
4.1.	Pengumpulan Data	32
4.1.1.	Visi dan misi perusahaan	32
4.1.2.	Lokasi produksi <i>fly wheel 3</i>	33
4.1.3.	Proses produksi	35
4.1.4.	Jumlah permintaan	37
4.2.	Pengumpulan data dan pengolahan data kondisi awal	39
4.2.1.	Tabel standar kerja	39
4.2.2.	Pengukuran waktu siklus.....	40
4.2.3.	Uji <i>t-test</i>	45
4.2.4.	Perhitungan waktu siklus mesin.....	46
4.2.5.	Perhitungan <i>takt time & cycle time</i>	49
4.2.6.	<i>Yamazumi chart</i> kondisi awal	50
4.2.7.	Tabel standar kerja kombinasi kondisi awal	51
4.2.8.	<i>Line efficiency</i> dan produktivitas kondisi awal	51
4.3.	Pengolahan data pengurangan <i>man power</i>	52
4.3.1.	Penghilangan <i>muda</i> atau operasi sia-sia.....	52
4.3.2.	Usulan penghilangan <i>muda</i> dan perbaikan.	56
4.3.3.	Usulan perbaikan dengan penerapan 5s	64
4.3.4.	Elemen kerja dan waktu siklus masing-masing <i>Man power</i> setelah <i>kaizen</i> ... 67	
4.3.5.	<i>Yamazumi chart man power</i> setelah <i>kaizen</i>	69
4.3.6.	Relokasi operasi dan pengurangan <i>man power</i>	69
4.3.7.	Tabel standar kerja setelah perbaikan dan pengurangan <i>man power</i>	70
4.3.8.	<i>Yamazumi chart man power</i> setelah perbaikan dan pengurangan <i>man power</i>	74
4.3.9.	<i>Yamazumi chart</i> mesin setelah perbaikan	75
4.3.10.	<i>Yamazumi chart</i> mesin setelah penambahan <i>Auto airblow</i>	75
4.3.11.	Tabel standar kerja kombinasi setelah perbaikan.....	76
4.3.12.	<i>Line efficiency</i> dan produktivitas setelah perbaikan.....	76
BAB V PEMBAHASAN		78
5.1.	Analisis pengukuran waktu siklus dan uji <i>t-test</i>	78
5.2.	Perhitungan <i>takt time</i> dan <i>cycle time</i>	79
5.3.	Analisa kondisi awal	80
5.3.1.	Tabel standar kerja kondisi awal.....	80
5.3.2.	<i>Yamazumi chart man power & mesin</i> kondisi awal.....	81
5.3.3.	Analisa tabel standar kerja kombinasi.....	82
5.4.	Analisa kondisi pengurangan <i>man power</i> dan aktivitas perbaikan.	83
5.4.1.	Analisis penghilangan <i>muda</i> & usulan perbaikan	83
5.4.2.	Pengaruh sikap kerja 5S terhadap produktivitas	88
5.4.3.	<i>Yamazumi chart man power</i> setelah perbaikan	88
5.4.4.	Analisa penyeimbangan lini produksi	88
5.4.5.	Tabel standar kerja setelah penyeimbangan lini	89
5.4.6.	<i>Yamazumi chart man power</i> setelah penyeimbangan lini produksi	90
5.4.7.	<i>Yamazumi chart</i> mesin setelah perbaikan dan penyeimbangan lini.....	90

5.4.8. Aktivitas perbaikan pekerjaan membantu mengurangi tenaga kerja dan rasa hormat kemanusiaan.....	90
5.5. Perbandingan <i>line efficiency</i> kondisi awal dan setelah perbaikan	92
5.6. Perbandingan produktivitas kondisi awal dan setelah perbaikan.....	94
BAB VI PENUTUP.....	95
6.1 Kesimpulan	95
6.2 Saran.....	96
LAMPIRAN	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tiga Tipe Standarisasi Kerja	15
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	19
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu (lanjutan)	20
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu (lanjutan)	21
Tabel 2. 2 Penelitian terdahulu (lanjutan).....	22
Tabel 4. 1 Data Permintaan <i>Fly wheel 3</i>	38
Tabel 4. 2 Data LVC <i>Fly wheel 3</i>	39
Tabel 4. 3 Pengukuran Waktu Siklus <i>Man power</i>	40
Tabel 4. 4 Pengukuran Waktu Siklus <i>Man power</i>	41
Tabel 4. 5 Pengukuran Waktu Siklus <i>Man power</i>	42
Tabel 4. 6 Waktu Siklus <i>Man power 1</i>	43
Tabel 4. 7 Waktu Siklus <i>Man power 2</i>	44
Tabel 4. 8 Waktu Siklus <i>Man power 3</i>	45
Tabel 4. 9 Output Hasil Uji Independent T-test.....	45
Tabel 4. 10 Output Hasil Uji Independent T-test.....	46
Tabel 4. 11 Perhitungan Waktu Proses Mesin.....	47
Tabel 4. 12 Perhitungan Waktu Manual Mesin	47
Tabel 4. 13 Perhitungan Waktu Siklus Mesin	48
Tabel 4. 14 Identifikasi Value work, non-value work, walking <i>man power 1</i>	53
Tabel 4. 15 Rekapitulasi value work, non-value work dan walking <i>man power 1</i>	53
Tabel 4. 16 Identifikasi value work, non-value work dan walking <i>man power 2</i>	54
Tabel 4. 17 Rekapitulasi <i>value work, non-value work dan walking man power 2</i>	55
Tabel 4. 18 Identifikasi value work, non-value work dan walking <i>man power 3</i>	55
Tabel 4. 19 Rekapitulasi value work, non-value work dan walking <i>man power 3</i>	56
Tabel 4. 20 Elemen kerja dan target waktu siklus <i>man power 1</i> setelah perbaikan	67
Tabel 4. 21 Elemen kerja dan target waktu siklus <i>man power 2</i> setelah <i>kaizen</i>	68
Tabel 4. 22 Elemen kerja dan target waktu siklus <i>man power 3</i> setelah <i>kaizen</i>	68
Tabel 4. 23 Elemen kerja dan waktu siklus setelah pengurangan <i>man power 1</i>	71
Tabel 4. 73 Elemen kerja dan waktu siklus setelah pengurangan <i>man power 3</i>	72
Tabel 5. 1 Data <i>Claim Fly wheel 3</i>	84
Tabel 5. 2 Tindakan Perbaikan	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus pengurangan tenaga kerja pada sistem produksi Toyota	8
Gambar 2. 2 <i>Yamazumi chart</i>	18
Gambar 3. 1 Diagram Kerangka Kerja	28
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian (lanjutan).....	30
Gambar 4. 1 Lay out IGP Karawang 1 A	33
Gambar 4. 2 Lay out Blok B.....	33
Gambar 4. 3 Diagram Alur Produksi	35
Gambar 4. 4 Grafik Permintaan <i>Fly wheel 3</i>	38
Gambar 4. 5 Grafik LVC <i>Fly wheel 3</i>	39
Gambar 4. 6 Tabel Standar Kerja	40
Gambar 4. 7 <i>Yamazumi chart Man power</i>	50
Gambar 4. 8 <i>Yamazumi chart Mesin</i>	51
Gambar 4. 9 Ide <i>kaizen man power 1</i>	56
Gambar 4. 10 Ide <i>kaizen man power 1</i>	57
Gambar 4. 11 Ide <i>kaizen man power 1</i>	57
Gambar 4. 12 Ide <i>kaizen man power 1</i>	58
Gambar 4. 13 Ide <i>kaizen man power 1</i>	58
Gambar 4. 14 Ide <i>kaizen man power 1</i>	59
Gambar 4. 15 Ide <i>kaizen man power 1</i>	59
Gambar 4. 16 Ide <i>kaizen man power 2</i>	60
Gambar 4. 17 Ide <i>kaizen man power 2</i>	60
Gambar 4. 18 Ide <i>kaizen man power 2</i>	61
Gambar 4. 19 Ide <i>kaizen man power 2</i>	61
Gambar 4. 20 Ide <i>kaizen man power 2</i>	62
Gambar 4. 21 Ide <i>kaizen man power 3</i>	62
Gambar 4. 22 Ide <i>kaizen man power 3</i>	63
Gambar 4. 23 Ide <i>kaizen man power 3</i>	63
Gambar 4. 24 Ide <i>kaizen man power 3</i>	64
Gambar 4. 25 Ide <i>kaizen man power 3</i>	64
Gambar 4. 26 Rancangan Usulan <i>Seiri</i>	65
Gambar 4. 27 Rancangan Usulan <i>Seiri</i>	65
Gambar 4. 28 Rancangan Usulan <i>Seiton</i>	66
Gambar 4. 29 Rancangan Usulan <i>Seiton</i>	66
Gambar 4. 30 <i>Yamazumi chart</i> setelah <i>kaizen</i>	69
Gambar 4. 31 <i>Yamazumi chart</i> rencana relokasi <i>man power</i>	70
Gambar 4. 32 Tabel Standar Kerja setelah pengurangan <i>man power</i>	71
Gambar 4. 33 <i>Yamazumi chart man power</i> setelah relokasi aktivitas <i>man power 2</i>	74
Gambar 4. 34 <i>Yamazumi chart man power</i> setelah perbaikan.	75
Gambar 4. 35 <i>Yamazumi chart</i> penambahan auto blow pada OP 10, OP 50 & OP 60... 76	

Gambar 4. 36 Form Ide Perbaikan PT Inti Ganda Perdana	92
Gambar 5. 1 Mapping drilling & tapping serta pengecekan kondisi sekarang	85
Gambar 5. 2 Mapping drilling & tapping serta pengecekan usulan.	85
Gambar 5. 3 Jig mesin OP 50.	86
Gambar 5. 4 Jig mesin OP 60.	87
Gambar 5. 5 Perbandingan line efficiency sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan .	93
Gambar 5. 6 Perbandingan produktivitas man power sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan.....	94

DAFTAR FORMULA

(2. 1) <i>Line efficiency</i>	7
(2. 2) <i>Labor productivity</i>	12
(2. 3) <i>Capital productivity</i>	12
(2. 4) <i>Material productivity</i>	12
(2. 5) <i>Energy Productivity</i>	12
(4. 1) <i>Takt time</i>	49
(4. 2) <i>Labor productivity</i>	52
(4. 3) <i>Line efficiency</i>	52
(4. 4) <i>Labor productivity</i>	76
(4. 5) <i>Line efficiency</i>	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini sebuah perusahaan manufaktur sangat menekankan pada daya saing dan mencari cara untuk meningkatkan produktivitas serta memanfaatkan sumber daya mereka secara lebih efisien yaitu salah satunya pada sektor industri otomotif. Sebuah industri otomotif dalam menciptakan keunggulan yang kompetitif menjadi faktor yang harus diperhatikan agar dapat bertahan dan bersaing. Strategi sebuah industri otomotif dalam meningkatkan produktivitas tidak terlepas dari kemampuan perusahaan untuk mengelola sumber daya yang dimiliki agar efektif serta efisien.

PT. Inti Ganda Perdana adalah salah satu perusahaan otomotif yang didirikan pada tahun 1982 dan berlokasikan di Jakarta utara. *Seiring* dengan berkembangnya industri otomotif di tanah air, IGP Group mulai mengembangkan bisnis otomotifnya dengan menambah satu perusahaan dengan luas area 48.000 m² yang terletak di Karawang, Jawa Barat. IGP group yang berlokasi di karawang mempunyai 2 plant yaitu plant IGP karawang plant 1A yang memproduksi *Machining of Fly wheel* dan *Hub Front for Light Passenger Car, Front Axle Parts for Light Duty Truck, Differential Case* dan *Differential Carrier* dan IGP karawangplant 1B yang memproduksi *Machining of Rear Axle* dan *Propeller Saft* untuk SUV dan MPV. Dengan berbagai produk otomotif yang ditawarkan, PT Inti Ganda Perdana mempunyai sebuah visi agar dapat bersaing dengan perusahaan lainnya yaitu menjadi *supplier Rear Axle & Propeller Shaft* kelas dunia & menjadi mitra usaha pilihan utama di Indonesia. Dalam mencapai visinya tersebut, PT. Inti Ganda Perdana mempunyai *Activity Plan* pada setiap tahunnya.

Tahun 2018, perusahaan memiliki beberapa target *activity plan* yaitu *focus to people competencies, Improve working environment and Strengthen Core Value, level up people to level up performance, dojo level up knowledge and skill, productivity improvement, gema management* dan juga target yang berakitan dengan *financial, internal process, QCD excellence serta learning & growth*. Dari beberapa target tersebut PT. Inti Ganda Perdana mempunyai salah satu target yaitu *productivity improvement* yaitu perusahaan terus berupaya meningkatkan produktivitas, karena produktivitas adalah salah satu aspek yang menentukan tingkat keberhasilan perusahaan dalam bersaing di dunia industri yang semakin ketat. Tingkat produktivitas yang dicapai oleh sebuah perusahaan adalah indikator seberapa efisien perusahaan tersebut dalam mengkombinasikan sumber daya ekonomisnya saat ini.

Sinungan (2005) menggambarkan produktivitas sebagai rumusan tradisional pada keseluruhan produktivitas yaitu ratio dari apa yang dihasilkan atau output terhadap keseluruhan input. Jadi, selain output yang optimal, produktivitas juga bergantung dengan input yang optimal yaitu salah satunya produktivitas *man power*. Produktivitas *man power* dapat dihitung dengan jumlah total *man power* dikalikan dengan jam kerja setiap *man power*, dalam hal ini jumlah *man power* akan mempengaruhi jumlah barang yang mampu dihasilkan oleh sejumlah *man power* tersebut dalam satu jam untuk mengukur sebuah produktivitas, maka dari itu untuk meningkatkan produktivitas, PT. Inti Ganda Perdana terus berupaya dan mempunyai target untuk mengelola sumber daya secara efektif dan efisien dengan terus berusaha untuk mengurangi jumlah *Man power* pada setiap proses produksinya.

Target pengoptimalan *Man power* untuk meningkatkan produktivitas di PT. Inti Ganda Perdana salah satunya yaitu pada produksi *fly wheel 3* yang terletak di blok B plant 1A. Kondisi awal saat ini terdapat 3 *man power* yang terlibat dalam proses produksi *fly wheel 3* dan dengan output sejumlah 40 produk setiap jamnya, jumlah *man power* tersebut akan dioptimalkan menjadi 2 *man power* untuk meningkatkan produktivitas *line fly wheel 3*. Dengan adanya pengurangan *man power* maka akan terjadi peningkatan *cycle time* dan menyebabkan pengurangan *output*. Maka dibutuhkan sebuah metode agar dengan adanya pengurangan *Man power, cycle time* tetap tidak melebihi *takt time* supaya output setiap jamnya tetap 40 produk namun hanya dengan 2 *Man power*, hal tersebut dapat dilakukan

salah satunya adalah dengan mengurangi waktu menganggur dan meningkatkan efisiensi serta meratakan lini produksi dengan *line balancing*. *Line balancing* adalah metode yang digunakan untuk pemerataan beban kerja operator dengan menyeimbangkan penugasan pada setiap elemen kerja dari suatu proses ke beberapa stasiun kerja (Sanjaya & Palit, 2013). Peningkatan efisiensi dan produktivitas juga dapat didukung dengan cara mengurangi *muda*.

Pendekatan yang dapat digunakan untuk pengeliminasian *muda* dan meningkatkan produktivitas yaitu *Toyota Production System*, *Toyota Production System* (TPS) adalah sebuah sistem yang dikembangkan oleh Taichi Ohno pada tahun 1950 dan telah berhasil diterapkan di perusahaan Toyota, dan sistem ini merupakan faktor utama yang membuat perusahaan Toyota dengan begitu sukses. Ide utama dari *Toyota Production System* adalah untuk menghilangkan pemborosan untuk menemukan potensi masalah dengan mengurangi persediaan, dan untuk mengeksplorasi masalah nyata dan mengaturnya dalam budaya organisasi, TPS melakukan perbaikan berkelanjutan, dua faktor penting pada TPS adalah *just in time (JIT)* dan *Jidoka* (Liker & Meier, 2006). *Toyota Production System* mempunyai tujuan utama yaitu pengurangan biaya atau perbaikan produktivitas. Pengurangan biaya dan perbaikan produktivitas dicapai dengan menghilangkan berbagai pemborosan seperti misalnya salah satunya adalah tenaga kerja yang terkemudian banyak. Maka dari itu, *Toyota Production System* sebuah pendekatan yang akan digunakan sebagai dasar langkah-langkah dalam meningkatkan produktivitas pada produksi *fly wheel 3*.

Penggunaan pendekatan *Toyota Production System* untuk meningkatkan produktivitas sudah pernah dilakukan penelitian sebelumnya yaitu penelitian Widjaja & Rahardjo (2013) yang mempunyai judul Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja Area Produksi *Assy Air Cleaner* di PT Astra Otoparts Divis Adiwira Plastik. Penelitian tersebut menggunakan *Toyota Production System* sebagai pedoman langkah-langkah peningkatan produktivitas dan menggunakan dua metode utama yaitu *Just in time* dan *standardized work* serta penelitian Adnan et al., (2016) yang mempunyai judul *Improvement Of Overall Efficiency Of Production Line By Using Line balancing*. Penelitian tersebut mengimplementasikan lean untuk meningkatkan performansi perusahaan yaitu salah

satunya menyeimbangkan beban kerja *Man power* menggunakan *yamazumi chart* dan *takt time*.

Penelitian ini berfokus pada peningkatan produktivitas dengan melakukan efisiensi sumber daya pada proses produksi *fly wheel 3* PT. Inti Ganda Perdana. Peneliti menggunakan metode *line balancing*, dengan metode *line balancing* dapat diketahui *cycle time* pada setiap aktivitas dan juga dapat digunakan untuk melakukan penurunan *cycle time*, yang akan berimbas pada peningkatan efisiensi serta peningkatan produktivitas melalui penghematan waktu produksi dan penghematan sumber daya. Serta pengurangan *muda* dan standarisasi kerja dengan pendekatan sistem produksi Toyota. Dengan metode tersebut diharapkan dapat mencapai salah satu target *activity plan 2018* pada PT. Inti Ganda Perdana KIM.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, adapun rumusan masalah yang timbul dari latar belakang tersebut adalah:

Berapa kenaikan produktivitas & *line efficiency* pada proses produksi *fly wheel 3* PT. Inti Ganda Perdana dengan metode *line balancing* dan pendekatan sistem produksi Toyota?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi aktual pada proses produksi *fly wheel 3* PT Inti Ganda Perdana KIM Karawang.
2. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi *muda* dan perbaikan proses pada proses produksi *fly wheel 3* PT Inti Ganda Perdana.
3. Melakukan efisiensi lini produksi *fly wheel 3* serta mengidentifikasi kondisi produktivitas dan *line efficiency* mendatang berdasarkan perbaikan proses produksi *fly wheel 3* PT Inti Ganda Perdana.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi aktual proses produksi yang terjadi pada proses produksi *fly wheel* 3 PT Inti Ganda Perdana KIM Karawang.
2. Mengetahui potensi penghilangan *muda* (pemborosan) pada proses produksi *fly wheel* 3 PT Inti Ganda Perdana.
3. Membantu perusahaan untuk menghilangkan pemborosan yang terjadi untuk meningkatkan produktivitas dan *line efficiency*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada proses produksi *fly wheel* 3 PT Inti Ganda Perdana Karawang Plant.
2. Penelitian ini membahas tentang peningkatan produktivitas yang berkaitan dengan segala faktor pada proses produksi *fly wheel* 3 PT Inti Ganda Perdana.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membuat pendahuluan yang berisi tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Menyusun kajian *literatur* yang berisi tentang penelitian terdahulu yang sebelumnya pernah dilakukan oleh peneliti lain dan mempunyai hubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menyusun metodologi penelitian yang berisi tentang objek dan subjek penelitian, jenis data, metode pengolahan data yang akan dianalisis pada

penelitian ini, kerangka penelitian dan alur penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Melakukan pengumpulan dan pengolahan data yang berisi tentang data yang diperoleh dan berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan serta menganalisa data tersebut. Data yang didapat dan diolah ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik. Pengumpulan dan pengolahan data menjadi acuan pada saat melakukan pembahasan hasil penelitian pada sub bab selanjutnya.

BAB V PEMBAHASAN

Melakukan pembahasan yang berisi hasil analisis setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan data. Hasil yang dibahas pada penelitian ini disesuaikan dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Menyusun kesimpulan dan rekomendasi yang berisi tentang kesimpulan terhadap hasil analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan serta rekomendasi atas hasil yang telah dicapai dan juga permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi agar dapat dikaji pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Menyusun daftar pustaka yang berisi daftar sumber literatur yang dijadikan landasan teori pada saat penyusunan laporan penelitian.

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1. Landasan Teori

2.1.1. *Line balancing*

Line balancing adalah penyeimbangan penugasan elemen-elemen kerja dari suatu *assembly line* ke *work stations* yang bertujuan untuk meminimumkan banyaknya *work station* dan meminimumkan *idle time* pada semua stasiun dengan tingkat output tertentu. *Line balancing* dapat meningkatkan efisiensi pada proses dengan meminimalisir stasiun kerja, waktu siklus kerja dan memaksimalkan beban kerja serta meningkatkan fleksibilitas antar stasiun kerja (Adeppa, 2015). Efisiensi jalur produksi dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut (Adnan et al., 2016) :

$$\text{Line Efficiency} : \frac{\text{Total Work Station CT}}{\text{Takt time X Numbers of Workers}} \times 100\% \dots\dots(2. 1)$$

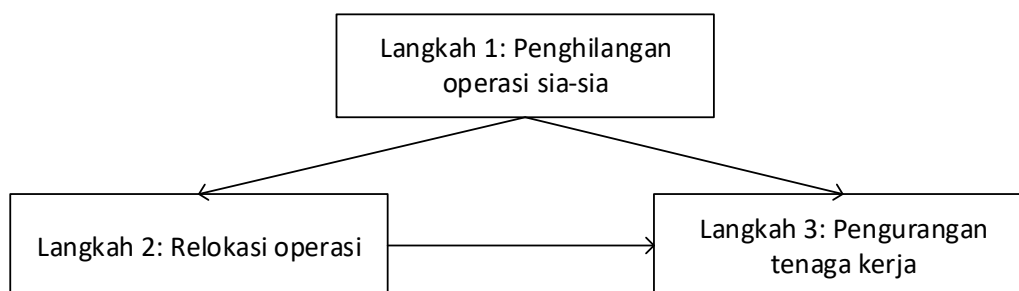
2.1.2. *Toyota Production System & lean production*

Toyota Production System mempunyai dua konsep dasar yaitu pengurangan biaya kemudian penghapusan pemborosan', dan 'Pemanfaatan penuh kemampuan pekerja (Sugimori et al., 1977). Mereka lebih lanjut menjelaskan bahwa, pengurangan biaya dicapai kemudian penggunaan *just-in-time* production (terdiri dari *pull system*, *one-piece flow*, *leveling*) dan *jidoka*, komponen utama dari apa yang saat ini diakui sebagai *TPS house* (Japan Management Association & Lu, 1989). *Toyota Production System* sepenuhnya memanfaatkan kemampuan pekerja membutuhkan sistem penghormatan kepada orang-orang berdasarkan pada meminimalkan gerakan yang terbuang dari

pekerja, memastikan keselamatan mereka, dan memberi mereka tanggung jawab yang lebih besar dengan memungkinkan mereka *berpartisipasi* dalam menjalankan dan meningkatkan pekerjaan mereka (Lander & Liker, 2007).

Pada saat ini, *Toyota Production System* menjadi lebih populer dengan istilah *lean manufacturing*. Konsep *lean thinking* pertama kali dirumuskan oleh Toyota, pada prinsipnya konsep *lean thinking* merupakan konsep berpikir untuk mencari cara dalam penciptaan *value* tanpa interupsi, efektif dan efisien sehingga dalam kegiatannya perusahaan dapat mengeliminasi *waste*. *Lean thinking* menyediakan cara untuk melakukan lebih dengan semakin sedikit usaha manusia, peralatan, waktu dan ruang, tetapi semakin dekat dengan keinginan konsumen.

Sistem produksi Toyota mempunyai konsep atau siklus dalam mengurangi jumlah tenaga kerja yaitu langkah yang pertama menghilangkan operasi sia-sia, kemudian merelokasi operasi dan langkah yang terakhir melakukan pengurangan tenaga kerja.



Gambar 2. 1 **Siklus pengurangan tenaga kerja pada sistem produksi Toyota**
(Monden, 1995)

Pada saat melakukan perbaikan untuk mengurangi jumlah tenaga kerja pada lini gabungan berbentuk-U, Toyota menghilangkan operasi yang terbuang, merelokasi operasi dan langkah yang terakhir adalah merelokasi tenaga kerja. Tiga langkah tersebut menjadi bagian dari suatu proses siklus: penghilangan operasi yang benar-benar percuma (waktu tunggu) akan segera mengakibatkan relokasi operasi antar pekerja di tempat kerja dan pengurangan sebagian tenaga kerja. Ketiga langkah tersebut dapat diulangi beberapa kali sebelum semua kemungkinan perbaikan lini tersebut terlaksana. Langkah dalam mengurangi jumlah pekerja dapat dimulai dari menentukan waktu tunggu pada setiap pekerja dan merevisi rutin operasi waktu baku untuk menyingkirkannya,

untuk menghilangkan waktu tunggu beberapa operasi seorang pekerja harus ditransfer ke pekerja lainnya (Monden, 1995).

2.1.3. *Just in time*

Konsep *Just in time* (JIT) yang dikembangkan oleh Jepang, adalah hanya memproduksi output yang hanya diperlukan, pada waktu dibutuhkan oleh pelanggan, dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan pelanggan, pada setiap tahap proses dalam sistem produksi, dengan cara paling ekonomis atau paling efisien (Ristono, 2009). Segala bentuk sumber daya yang tidak menambahkan nilai terhadap produk adalah pemborosan. Setiap pemborosan harus diminimasi dan atau bahkan dihilangkan.

Menurut Zhu & Meredith (1995) mengatakan bahwa “*JIT defined as an approach to achieving excellence in a manufacturing company based on continuing elimination of waste and consistent improvement in productivity.*” yang dapat diartikan sebagai sebuah pendekatan untuk mencapai tingkat yang paling baik pada perusahaan manufaktur yang berdasarkan pada pengurangan *waste* secara terus menerus dan konsisten dalam meningkatkan produktivitas. Pendapat Zhu dan Meredith ini didukung oleh Heizer & Render (2004) yang menyetujui “*Just in time is a Philosophy of continuous and forced problems solving that drives out waste*” pendapat Heizer dan Render tersebut mampu memberikan gambaran yang senada bahwa JIT merupakan sebuah filosofi yang memecahkan masalah terus menerus dan akan menghilangkan waste (Meylianti & Mulia, 2009). Sehingga dalam ini JIT dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dengan cara menghilangkan semua macam kegiatan yang tidak menambah nilai bagi suatu produk dan menitikberatkan pada *continuous improvement* agar biaya lebih rendah dan tingkat produktivitas lebih tinggi.

2.1.4. *Kaizen*

Kaizen berasal dari kata *KAI* artinya perbaikan dan *ZEN* artinya baik. *Kaizen* merupakan suatu istilah dari Bahasa Jepang yang diartikan sebagai perbaikan terus menerus (*continuous improvement*) (Gaspersz, 2003). Pada penerapannya dalam perusahaan, *Kaizen* mencakup pengertian perbaikan yang berkesinambungan yang

melibatkan seluruh pekerjanya, baik manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah (Takeda, 2006). Pada sistem produksi toyota mempunyai focus dalam meningkatkan produktivitas yaitu dengan menghilangkan pemborosan (*muda*) secara menyeluruh. *Muda* merupakan berbagai macam fenomena dan efek yang tidak menghasilkan nilai tambah.

2.1.5. *Muda*

Muda atau sesuatu yang tidak menghasilkan nilai tambah dan aktivitas sia-sia yang memperpanjang *lead time*, menyebabkan gerakan tambahan untuk memperoleh komponen atau peralatan, menciptakan *inventory* berlebih, atau menimbulkan berbagai jenis waktu tunggu. Dalam sistem produksi toyota, *muda* dapat dibagi menjadi 7 jenis yaitu (Toyota Motor Corporation, 2006):

1) *Muda* cacat (defect) dan harus diperbaiki

Muda yang menyebabkan komponen cacat atau perlu diperbaiki sehingga akan menurunkan kualitas dan meningkatkan biaya.

2) *Muda* produksi berlebih

Muda produksi berlebih dibagi menjadi 2 yaitu menyebabkan produksi melebihi dari jumlah yang diperlukan dan membuat dengan waktu yang lebih cepat dari yang dibutuhkan. *Muda* produksi berlebih memicu munculnya *muda* lainnya, sehingga *muda* ini menjadi salah satu *muda* yang penting untuk diamati. Berikut adalah masalah yang akan ditimbulkan oleh *muda* produksi berlebih:

1. Terdapat alat atau tenaga kerja berlebih
2. Material atau komponen yang digunakan lebih cepat
3. Mengonsumsi energy seperti listrik dan lain-lain
4. Menambah wadah seperti pallet dan lain-lain
5. Menambah pengangkutan seperti pengangkutan dengan tenaga manusia, alat (*forklift*) dan lain-lain
6. Persiapan baru untuk tempat peletakan dan gudang
7. Menambah tenaga kerja untuk mengontrol dan munculnya persediaan
8. Menambah beban bunga pinjaman
9. Mengurangi dan memangkas tunas-tunas *Kaizen*.

3) *Muda* proses

Muda proses yaitu melakukan proses yang tidak diperlukan dan yang tidak terdapat hubungan dalam keakuratan proses dan kemampuan proses

4) *Muda* pengangkutan

Yang diangkut tidak hanya barang namun juga berbagai informasi sehingga tugasnya menjadi besar namun bukan merupakan pengangkutan yang diperlukan dalam sistem produksi *just in time*

5) *Muda* persediaan

Muda yang ditimbulkan karena terlalu banyak jumlah komponen yang masuk dari pemasok atau terlalu banyaknya pasokan komponen antar proses sehingga melebihi jumlah yang dibutuhkan

6) *Muda* gerakan

Muda gerakan merupakan *muda* pada gerakan mesin atau alat, serta gerakan orang yang tidak menghasilkan nilai tambah dalam proses.

7) *Muda* menunggu

Pada saat mesin atau alat memproses secara otomatis, pekerja berdiri untuk mengawasi mesin yang sedang beroperasi sehingga meskipun pekerja ingin melakukan pekerjaan selanjutnya pekerjaan tetap tidak dapat dilakukan karena mesin masih beroperasi.

2.1.6. *Mura & Muri*

Dalam buku *The Toyota way* selain mengacu pada penghapusan *muda* juga mengacu pada *mura & muri* (Liker, 2004) :

1) *Muri*

Muri atau pekerjaan yang lebih membebani orang dan peralatan dengan beban berlebih. Dalam beberapa hal, *muri* merupakan ujung yang berseberangan dari spektrum *muda*. *Muri* memanfaatkan mesin atau orang di luar batas kemampuan Orang atau pekerja yang mempunyai beban berlebih menghasilkan masalah keselamatan dan kualitas. Peralatan dengan beban berlebih akan menyebabkan kerusakan dan cacat.

2) *Mura*

Mura atau ketidakrataan dapat diartikan sebagai kesimpulan antara *muda* dan *muri*. Dalam sistem produksi normal, kadang-kadang ada lebih banyak pekerjaan daripada yang dapat ditangani dengan orang atau mesin yang ada. Ketidakberaturan diakibatkan dari jadwal produksi yang tidak teratur atau volume produksi yang berfluktuasi karena masalah internal, seperti kerusakan mesin atau kekurangan komponen atau produk cacat. *Muda* akan adalah akibat dari *mura*. Ketidakmerataan dalam tingkat produksi berarti perlu memiliki peralatan, bahan, dan orang-orang yang siap untuk tingkat produksi tertinggi bahkan jika permintaan rata-rata jauh lebih rendah dari itu.

2.1.7. *Produktivitas*

Konsep produktivitas umumnya mengaitkan antara output dengan input. Menurut konsep manajemen produktivitas adalah efektivitas dan efisiensi. Efektivitas merupakan “*do the right things*” atau tingkat pencapaian tujuan yang diharapkan (sampai seberapa baik output yang diinginkan dapat tercapai). Berikut adalah beberapa definisi dasar dari produktivitas (Sumanth, 1985):

1. *Partial Productivity*

Adalah perbandingan dari output dengan salah satu input.

$$\text{Labor Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor Input}} = \dots\dots(2. 2)$$

$$\text{Capital Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Capital Input}} = \dots\dots(2. 3)$$

$$\text{Material Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Material Input}} = \dots\dots(2. 4)$$

$$\text{Energy Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Energy input}} = \dots\dots(2. 5)$$

Produktivitas perusahaan mampu meningkat jika:

- 1) Output yang dihasilkan lebih besar dengan pemanfaatan input yang sama/tetap.
- 2) Output yang dihasilkan sama/tetap dari pemanfaatan input yang lebih kecil.

- 3) Output yang dihasilkan lebih banyak dibanding kenaikan pemanfaatan input.
- 4) Output yang dihasilkan berkurang untuk pemanfaatan input lebih sedikit.

Ukuran kinerja penting untuk lini produksi adalah *output* sistem seperti jumlah rata-rata pekerjaan yang dihasilkan per jam. Efisiensi adalah rasio tingkat produktivitas saat ini ke tingkat produktivitas praktik terbaik. Praktik terbaik didefinisikan sebagai produktivitas terbesar yang dapat dicapai (Lee, 2004).

2.1.8. Budaya Kerja 5s

Seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke atau 5S adalah lima langkah penataan dan pemeliharaan tempat kerja yang dikembangkan melalui upaya intensif dalam bidang manufaktur. Jika diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia, lima langkah tersebut disebut 5R atau ringkas, rapi, resik, rawat dan rajin, dengan pengertian yaitu sebagai berikut (Imai, 1986):

1. Seiri

Membedakan antara yang diperlukan dan tak diperlukan di area kerja dan menyingkirkan yang tak diperlukan. Membuat tempat kerja ringkas, yang hanya menampung barang-barang yang diperlukan.

2. Seiton

Segala sesuatu yang harus diletakkan pada posisi yang ditetapkan sehingga siap digunakan saat diperlukan

3. Seiso

Menjaga kondisi mesin yang siap pakai dalam kondisi bersih. Menciptakan kondisi tempat dan lingkungan kerja yang bersih. Pembersihan tidak hanya sekedar membersihkan tetapi juga harus dipandang sebagai bentuk pemeriksaan. Pembersihan merupakan proses yang menganggap setiap mesin atau alat penting karena mempunyai tuntutan dan kemampuan sendiri dan berusaha untuk merawat dengan baik

4. Seiketsu

Memperluas konsep kebersihan pada diri pribadi dan terus melakukan tiga langkah sebelumnya. Selalu berupaya menjaga keadaan yang sudah baik melalui standar. Seiketsu dimaksudkan agar masing-masing individu mampu menerapkan

secara berkelanjutan tiga prinsip sebelumnya. Pelaksanaan fase seiketsu ini akan membuat lingkungan selalu terjaga.

5. *Shitsuke*

Membangun disiplin diri pribadi dan membiasakan diri untuk menerapkan 5S melalui norma kerja dan standarisasi. Penekanannya yaitu untuk menciptakan tempat kerja dengan kebiasaan dan perilaku yang baik. Mengajarkan pada setiap orang apa yang harus dilakukan dan memerintahkan setiap orang untuk dapat melaksanakannya, maka kebiasaan buruk akan terbuang dan akan diganti dengan kebiasaan baik.

2.1.9. Standarisasi kerja (*standardized work*)

Standardized work menurut Hyoujun Sagyou merupakan “suatu metode untuk memproduksi barang yang paling efisien dengan urutan kerja tanpa *MUDA*, dengan menggabungkan pekerjaan-pekerjaan yang fokusnya yaitu gerakan kerja manusia” (Toyota Motor Corporation, 2006). *Standardized work* terdiri dari 3 elemen dasar yang saling berhubungan pada saat menjalankan proses kerja yakni man, material, dan *machine*. Pada pelaksanaan di lantai produksi, *Toyota Production System* menggunakan beberapa *tools* seperti lembar pengamatan waktu, tabel standar kerja kombinasi, tabel standarisasi kerja, *element work sheet*, dan *yamazumi chart*.

Standardized work adalah salah satu alat *lean* yang paling kuat yang dapat digunakan untuk menetapkan praktik dan urutan kerja terbaik dan paling dapat diandalkan untuk setiap proses, mesin dan pekerja. *Standardized work* dirancang berdasarkan studi terperinci dan pengamatan proses, berdasarkan persyaratan produk dan pelanggan (Jaffar et al., 2012). Tujuan utamanya adalah untuk meminimalkan variasi proses di antara para pekerja, untuk menghilangkan gerakan yang tidak perlu atau aktivitas *Non- Value* (NVA), dan untuk menghasilkan produk berkualitas baik, aman dan ekonomis (Kasul & Motwani, 1997). Pada *Toyota Production System* (TPS), *Standardized work* merupakan hal yang penting dan paling direkomendasikan untuk mempertahankan peningkatan atau kegiatan *Kaizen*. *Standardized work* membentuk *baseline* untuk *Kaizen* dan ketika standar ditingkatkan, standar baru menjadi dasar untuk perbaikan lebih lanjut, dan seterusnya. Oleh karena itu, meningkatkan pekerjaan standar adalah proses peningkatan yang tidak

pernah berakhir (Jaffar et al., 2012). *Standardized work* didefinisikan sebagai sistem visual departemen rinci dan terdokumentasi yang disediakan oleh manajemen untuk menjadi referensi utama bagi departemen produksi, terutama operator lini dalam mengelola proses mereka dengan mengikuti serangkaian tugas (Jaffar et al., 2012). *Standardized work* memberikan referensi terbaik bagi manajemen untuk melatih pekerja baru dengan cara optimal untuk melakukan proses dan menghilangkan *waste* dengan percaya diri, konsisten, efisien, aman sambil memastikan kualitas, bebas cacat dan pengiriman tepat waktu (Kasul & Motwani, 1997). Pada pelaksanaan di lantai produksi, *Toyota Production System* menggunakan beberapa *tools* seperti lembar pengamatan waktu, tabel standar kerja kombinasi, tabel standarisasi kerja, *element work sheet*, dan *yamazumi chart*.

Standarisasi kerja pada sistem produksi Toyota terbagi menjadi 3 tipe berdasarkan proses yang berlangsung yaitu standarisasi kerja tipe 1, standarisasi kerja tipe 2 dan standarisasi kerja tipe 3. Pada setiap tipe memiliki tools atau alat yang berbeda, berikut adalah perbedaan tools yang digunakan pada masing-masing tipe standarisasi kerja:

Tabel 2. 1 Tiga Tipe Standarisasi Kerja

	Type 1	Type 2	Type 3
Process	Digunakan dalam proses kerja menggabungkan pekerjaan standar berulang-ulang dengan 3 elemen penting (T/T, Urutan kerja, Standard in process stock)	Digunakan untuk jumlah pekerjaan yang sulit dituliskan jumlah kombinasi kerja yang dilakukan 1 orang dalam 1 menit pada satu pekerjaan yang takt timenya dapat dihitung	Digunakan pada pekerjaan yang tidak berulang
Jenis Job Kerja	M R W	A T W Shell K dll	Ganti tools, Check Quality, dandori, delivery, dll
Point	Takt time disetting dengan jelas. Idealnya $T.T=C.T$	Digunakan untuk menunjukkan Kaju Heiki Idealnya $T.T=C.T$	Idealnya Jumlah Loading Total Schedule Time
Note	Line Capacity Sheet TSKK TSK	Step Sheet TSKK Yamazumi Chart Work Elemen Sheet	Step Sheet Yamazumi Chart Tabel Analisa Operator

Sumber : (Toyota Motor Corporation, 2006)

Standar kerja tipe 1 digunakan pada tipe proses yang menggabungkan standar kerja yang diulang, dan menggunakan 3 elemen penting (Toyota Motor Corporation, 2006), yaitu :

- 1) *Line capacity sheet*
- 2) Tabel standar kerja kombinasi
- 3) Tabel standar kerja

Standar kerja tipe 2 digunakan di proses yang susah menuliskan “volume kerja” pada setiap orang karena modelnya yang beragam, walaupun pekerjaannya berulang dan *takt time* dapat dihitung, elemen penting pada standar kerja tipe 2 (Toyota Motor Corporation, 2006), yaitu:

- 1) SOP
- 2) *Yamazumi Chart*
- 3) *Element work sheet*

Standar kerja tipe 3 digunakan pada proses yang tidak berulang karena *takt time* tidak dapat dihitung (Toyota Motor Corporation, 2006).

- 1) *Step sheet*
- 2) *Yamazumi chart*
- 3) Tabel analisa operasi.

2.1.10. Tabel standar kerja

Tabel standarisasi kerja atau *standardized work chart* adalah bagan yang menunjukkan pergerakan operator dan lokasi material dalam kaitannya dengan mesin dan tata letak proses secara keseluruhan (Liker & Meier., 2006). Tabel standarisasi kerja juga dapat diartikan sebagai instruksi kerja yang menggambarkan dengan jelas kondisi pekerjaan di tempat tersebut yang sekaligus menggambarkan masing-masing proses tersebut di dalam suatu tempat kerja (gerakan) orang dengan *lay out* dalam satu *cycle*), Tabel Standarisasi Kerja ini dipakai juga sebagai alat/instrument untuk pengawasan kerja langsung terlihat oleh mata. Selain itu juga memiliki fungsi untuk menangkap point-point masalah yang tertangkap secara visual pada tiap *line*, juga dapat difungsikan sebagai alat untuk instruksi kepada bawahan dan lain-lain (Toyota Motor Corporation, 2006).

2.1.11. Tabel standar kerja kombinasi

Tabel standarisasi kerja kombinasi (TSKK) adalah instruksi kerja yang menggambarkan gabungan antara gerakan manusia dengan mesin dalam satu *cycle time*, yang menggambarkan seberapa area kerjanya dan bagaimana urutan kerja tersebut dilakukan. Dengan melihat tabel ini, urutan kerja dan berapa waktu kerja tersebut berlangsung akan mudah dimengerti, TSKK juga digunakan untuk menemukan point-point yang diperlukan untuk melakukan *kaizen* pekerjaan (Toyota Motor Corporation, 2006).

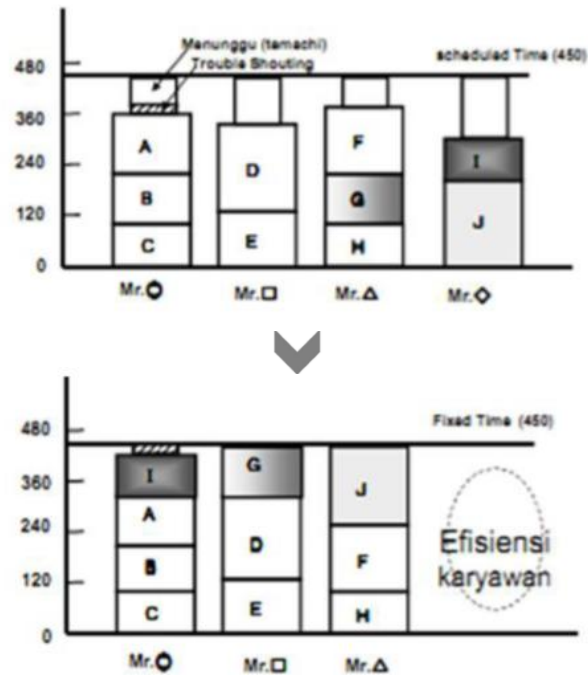
2.1.12. Yamazumi chart

Yamazumi chart adalah bagan batang bertumpuk yang menunjukkan keseimbangan beban kerja waktu siklus antara sejumlah operator biasanya di jalur perakitan atau sel kerja. *Yamazumi chart* dapat berupa produk tunggal atau jalur perakitan multi produk. *Yamazumi* adalah kata Jepang yang secara harfiah berarti menumpuk. Ini hanyalah grafik keseimbangan kerja untuk menyajikan secara visual konten kerja dari serangkaian tugas dan memfasilitasi keseimbangan kerja dan isolasi dan penghapusan konten kerja yang tidak bernilai tambah (Rathod et al., 2016).

Menurut (Nurcahyo & Hartono, 2012) *Yamazumi chart* adalah sebuah *chart* yang merupakan *yamazumi* (susunan) elemen pekerjaan yang ditampilkan pada Tabel Standard Kerja Kombinasi (TSKK), *Standard Operation Procedure* (SOP), atau *Work Element Sheet* yang menampilkan elemen kerja *valuable work*, *non valuable work*, dan *walking*. *Yamazumi chart* juga dapat digunakan sebagai alat untuk proses *Kaizen* pada *line balancing* (Adnan et al., 2013). *Yamazumi chart* adalah diagram batang yang menunjukkan total waktu siklus untuk setiap operator saat melakukan prosesnya dalam aliran produksi. Metode untuk mempersiapkan *Chart Yamazumi* yaitu sebagai berikut:

1. pertama, gunakan data waktu siklus dasar yang sebenarnya, yang diperoleh dari lembar pengukuran waktu.
2. Kedua, buat grafik batang dari akumulasi waktu siklus untuk satu operator.
3. Langkah terakhir adalah mengatur operator pada sumbu horizontal dan menggambar garis *takt time* ke sumbu waktu.

Yamazumi chart juga bisa diterapkan setelah melakukan perbaikan (*Kaizen*) dengan mengatur keseimbangan waktu *takt* dan waktu siklus. Tujuan langkah ini adalah untuk mengurangi waktu siklus oleh *kaizen* proses (Adnan et al., 2016).



Gambar 2. 2 *Yamazumi chart*
Sumber : (Toyota Motor Corporation, 2006)

2.1.13. *Takt time*

Secara perhitungan, *takt time* mampu diartikan sebagai jumlah waktu yang tersedia untuk memproduksi suatu barang dalam satu interval waktu dibagi dengan jumlah permintaan produk dalam suatu interval waktu tersebut (Sanjaya & Palit, 2013)

$$(T/T) = \frac{\text{Waktu operasi satu hari (termasuk OT)}}{\text{Jumlah produksi yang diperlukan dalam 1 hari}} \dots\dots (2. 6)$$

Takt time yang digunakan pada *Toyota Production System* adalah ukuran jumlah waktu kerja dibagi dengan output yang dihasilkan. *Takt time* digunakan sebagai tolak ukur untuk menyatakan berapa satuan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu produk pada proses. Perhitungan *takt time* tidak dilakukan berdasarkan kemampuan mesin atau peralatan produksi namun ditentukan dari data *planning* dan *actual sales*.

2.1.14. Cycle time

Waktu siklus dapat didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada sebuah stasiun kerja (Purnomo, 2003). Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan beberapa elemen kerja yang pada umumnya akan sedikit berbeda pada setiap siklus, walaupun operator bekerja pada kecepatan normal, pada setiap elemen pada siklus yang berbeda tidak sekemudian akan mampu diselesaikan pada waktu yang persis sama. Waktu siklus juga dapat diartikan sebagai waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran (Sutalaksana, 2006):

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N} \dots \dots (2. 7)$$

Dimana:

X_i = Jumlah waktu penyelesaian yang teramati

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

2.1.15. Uji T-test

Independent sample T-test atau disebut juga sebagai Uji T-dua sampel. Tujuan dari uji T-dua sampel adalah membandingkan rata-rata untuk dua populasi berbeda yang sebelumnya telah dikategorikan (grouping) sesuai dengan kasus yang sedang diteliti (Horn, 2017).

2.2. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

Penulis	Masalah	Metode	Hasil
Rubianto & Kholil (2017)	Stand Comp Main type KZRA diproduksi secara welding manual sehingga beban pekerjaan operator tinggi yang berpengaruh terhadap fisik dan kualitas barang yang dihasilkan.	metode yang digunakan untuk aktivitas perbaikan adalah line balancing	Adanya perbaikan dapat mengurangi jumlah stasiun kerja menjadi tujuh stasiun kerja dengan tujuh operator dan line efficiency naik menjadi 96.7%

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

Penulis	Masalah	Metode	Hasil
Sanjaya & Palit (2013)	PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik (PT AO AWP) merupakan salah satu produsen komponen otomotif yang terletak di Kab. Bogor. Manpower Productivity menjadi salah satu obyektif dalam KPI Departemen Produksi	Metode yang digunakan adalah Toyota Production System, Perbaikan yang dilakukan menggunakan konsep tata ruang putaran-U, serta <i>line balancing</i>	menghasilkan penghematan tenaga kerja dari 8 MP menjadi 6 MP, dimana nilai efisiensi MP adalah 53% dan nilai efisiensi saluran adalah 85,8%.
Rathod et al., (2016)	Banyak perusahaan yang mengadopsi berbagai metode untuk meningkatkan produktivitas mereka dan Produsen selalu menghadapi tantangan yang meningkat seperti meningkatnya ekspektasi pelanggan, permintaan yang berfluktuasi, dan persaingan di pasar.	Dengan menggunakan teknik lean manufacturing dan pendekatan line balancing	Tingkat keseimbangan dari lay out awal adalah 49.83% dan setelah penyeimbangan lini menjadi 76.52%
Sari et al., (2013)	Berdasarkan pengamatan pendahu- luan yang dilakukan di industri “XYZ” diketahui terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki mengenai produktivitas tenaga kerja pada setiap stasiun	Dengan melakukan penyeimbangan lintasan produksi	Produktivitas tenaga kerja stasiun I sebelum perbaikan 6,42% unit/man-hour dan setelah perbaikan 8,57% unit/man-hour sehingga diperoleh hasil peningkatan produktivitasnya sebesar 33,48%
Sabadka et al., (2017)	Perusahaan manufaktur sekarang sangat menekankan pada daya saing dan mencari cara untuk memanfaatkan sumber daya mereka secara lebih efisien.	Penelitian ini menyajikan peningkatan efisiensi optimal dari lini produksi perakitan transmisi otomotif dengan menggunakan line balancing	Hasilnya telah mencapai tujuan yang dinyatakan yaitu mempercepat dan menyederhanakan proses produksi, meningkatkan stabilitas proses perakitan, dan akibatnya meningkatkan laba tahunan dan meningkatkan imbalan bagi karyawan.

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

Penulis	Masalah	Metode	Hasil
Adnan et al., (2016)	peningkatan efisiensi optimal dari lini produksi perakitan jack otomotif dengan menggunakan line balancing di AutokeenSdn. Bhd. (AKSB)	Metode yang digunakan yaitu dengan menerapkan konsep lean untuk mengatur pekerjaan di lantai telah meningkatkan kinerja manufaktur, dan line balancing untuk menyeimbangkan beban kerja	Perusahaan telah meningkatkan efisiensi lini produksi menjadi 77 persen, mengurangi jumlah tenaga kerja dari empat tenaga kerja menjadi tiga tenaga kerja dan menyeimbangkan beban kerja masing-masing pekerja
Ristumadin (2016)	Dengan cukup banyaknya order dari PT. PLN (Persero) mengharuskan perusahaan melakukan pembenahan dalam proses bisnisnya. Salah satu yang menjadi perhatian utama adalah pada efisiensi dan produktifitas	Menggunakan metode Line Balancing dengan Simulasi ALBACA	Hasilnya mencapai rata-rata produktivitas secara keseluruhan mencapai 88% dan Lead Connection dari 59% menjadi 76% meningkat 17%
Fardiansyah & Widodo (2018)	PT.XYZ harus meningkatkan hasil output dengan sumber daya yang ada dengan kata lain peningkatan produktivitas harus dilakukan agar dapat berkompetisi untuk dapat beroperasi secara efisien, karena pada saat ini total operator proses pengemasan ini sebanyak 11 orang.	Dengan metode line balancing guna meningkatkan hasil output dan juga mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dan bagaimana cara menyelesaikannya	Hasil perbaikan adalah peningkatan produktivitas sebesar 104% dan peningkatan line efficiency sebesar 3% serta pengurangan waktu siklus 15%.

Tabel 2. 5 Penelitian terdahulu (lanjutan)

Penulis	Masalah	Metode	Hasil
Gebrehiwet & Odhuno (2017)	Industri Garmen yang beroperasi saat ini menghadapi masalah dalam memenuhi target yang diminta oleh pelanggan, yang mengakibatkan penggunaan lembur, untuk mengatasi masalah, dengan demikian, meningkatkan biaya produksi, maka diperlukan untuk peningkatan produktivitas	Metode yang digunakan yaitu dengan menerapkan konsep line balancing	peningkatan efisiensi keseimbangan (sebesar 25,74%), mengurangi biaya produksi oleh (-2,41 birr / pcs), peningkatan 35,5% dalam produktivitas dan tingkat produksi meningkat dari 49 menjadi 68 buah per jam.
Widjaja & Rahardjo (2013)	Tahun 2013 perusahaan memiliki target activity plan tahunan untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja area produksi assy air cleaner sebesar 30%. Perusahaan mengalami kesulitan ketika ingin melakukan perbaikan untuk dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja pada area produksi assy air cleaner	Dua metode utama yang digunakan dalam penelitian tersebut meliputi metode Just In Time (JIT) dan metode standardized work.	Implementasi dari peningkatan tersebut berhasil meningkatkan produktivitas sebesar 65,43%, yang menyiratkan bahwa target rencana kegiatan tahunan telah tercapai.

Penelitian ini menggunakan penerapan metode *line balancing* karena berdasarkan penelitian terdahulu metode *line balancing* dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi lini. Penerapan metode *line balancing* pada penelitian ini digunakan untuk mengurangi waktu siklus serta pemerataan lini produksi yang akan mengakibatkan peningkatan efisiensi serta peningkatan produktivitas melalui penghematan waktu produksi dan penghematan sumber daya. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan sistem produksi Toyota untuk penerapan *just in time* yaitu dengan penggunaan takt time serta pendekatan sistem produksi Toyota digunakan untuk pengurangan *muda* dan standarisasi kerja.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Inti Ganda Perdana membahas tentang *Man power Productivity* yang diukur dalam satuan pcs setiap *man hour* yaitu jumlah produk yang dapat dihasilkan oleh beberapa *Man power* dalam satu jam dengan mengurangi jumlah *Man power* pada *line fly wheel 3* dari 3 *Man power* menjadi 2 *manpower*, pengurangan *Man power* dilakukan dengan konsep atau siklus pengurangan *Man power* pada sistem produksi Toyota.

Subjek pada penelitian ini adalah *Man power* yang berada pada *line* produksi *fly wheel 3* dengan cara mengamati proses produksi dan aktivitas setiap *man power* saat melakukan proses produksi yang berupa jenis dan jumlah mesin yang dioperasikan oleh setiap *man power* dan dihitung waktu siklusnya pada setiap *man power* dan pada setiap mesin yaitu termasuk didalamnya waktu *loading unloading* proses pada setiap mesin, dan waktu proses setiap mesin dengan menggunakan kamera.

3.2 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan oleh peneliti dari hasil pengamatan langsung dan data sekunder didapatkan dari *literatur*.

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah sumber data yang didapatkan langsung dari hasil pengamatan. Pada penelitian ini data primer yang dibutuhkan oleh peneliti adalah :

- A. Data alur proses produksi
- B. Data elemen kerja pada masing-masing *Man power*
- C. Data *Man power cycle time* pada masing masing *Man power*
- D. *machine cycle time*, *machine cycle time* terdiri dari *unloading* dan *Unloading part* ke dalam mesin dan *machine time* pada masing-masing mesin.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yang dapat berupa *literatur* atau penelitian yang terdahulu. Peneliti mendapatkan data sekunder dengan mengumpulkan dan mencatat data serta informasi dari laporan-laporan perusahaan yang ada atau dengan cara memahami laporan tersebut yang berisi :

- A. *Activity plan* tahun 2018
- B. Data jumlah permintaan *fly wheel 3*
- C. Data *takt time* pada bulan april produksi *fly wheel 3*
- D. Jumlah operator dan jam kerja

3.3 Metode pengumpulan data

Pengumpulan data adalah hal yang pokok untuk menemukan kebutuhan informasi untuk penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan:

1. Observasi

Pengambilan data dilakukan dengan cara *gempa* atau Observasi secara langsung untuk memperoleh data alur proses produksi, tabel standar kerja serta *cycle time* operator dan *cycle time* mesin pada *line* produksi *fly wheel 3*. Pengambilan waktu siklus dilakukan dengan cara pengambilan video pada masing-masing operator saat operator melakukan proses produksi *fly wheel 3*, kemudian waktu siklus hasil pengamatan dilakukan pengolahan data. *Gempa* atau observasi secara langsung

juga dilakukan untuk merencanakan ide *Kaizen* yang akan diimplementasikan pada *line* produksi *fly wheel 3*.

2. Wawancara

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan cara wawancara untuk mengetahui output pada setiap jamnya pada *line* produksi *fly wheel 3* serta terkait kemungkinan untuk mengimplementasikan ide *kaizen* yang sudah dibuat pada *line* produksi *fly wheel 3* dengan *expert* terkait yaitu pada bagian produksi dan OMD.

3. Kajian literatur

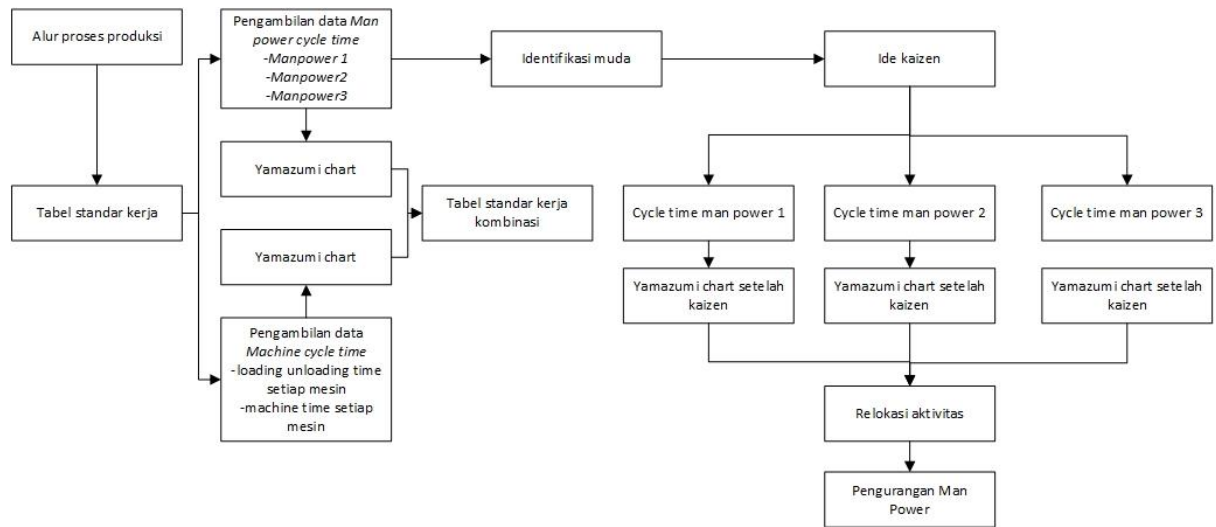
Kajian literatur dilakukan untuk memberikan tinjauan mengenai penelitian-penelitian yang telah dibahas serta teori-teori yang berkaitan dengan penelitian tersebut, kajian literatur diperlukan oleh peneliti untuk mendukung menyelesaikan masalah dengan menjadikan penelitian-penelitian sebelumnya serta teori-teori yang sudah ada sebagai referensi dalam penelitian ini.

3.4 Metode Pengolahan data

Setelah mendapatkan data hasil observasi, maka hal yang harus dilakukan selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data untuk didapatkan hasil dari penelitian yang sedang dilakukan untuk dianalisa.

Metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan konsep *Toyota Production System* yang digunakan sebagai dasar langkah-langkah peningkatan produktivitas tenaga kerja pada produksi *fly wheel 3* PT. Inti Ganda Perdana.

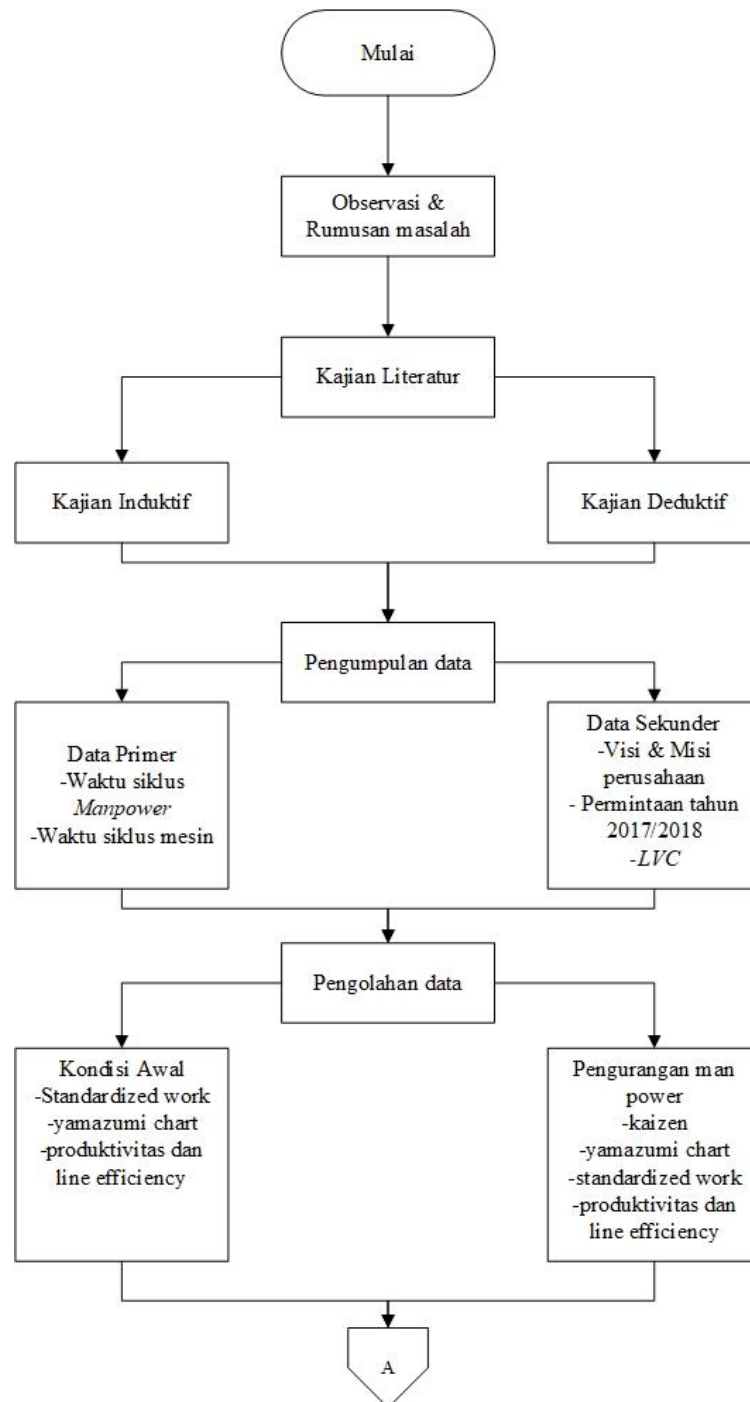
3.3 Kerangka kerja



Gambar 3. 1 Diagram Kerangka Kerja

Pada penelitian ini, kerangka kerja dimulai dengan pengamatan alur proses produksi dan setelah itu membuat tabel standar kerja yaitu *lay out* produksi *line fly wheel 3* dan jenis mesin yang dioperasikan oleh masing masing *man power*. Kemudian dilakukan pengambilan data *cycle time* setiap *man power* dan setiap mesin yang mencakup *unloading unloading* mesin dan waktu proses mesin. Setelah itu *Cycle time Man power* dan *cycle time machine* diterjemahkan dalam *yamazumi chart* dan tabel standar kerja kombinasi untuk mengetahui apakah *cycle time* saat ini melebihi *Takt time* atau tidak. Selanjutnya adalah pembuatan konsep untuk mengurangi 1 *man power*, langkah pertama identifikasi *muda* pada masing-masing *man power*, kemudian dilakukan proses perbaikan, proses perbaikan akan mengurangi waktu siklus pada masing-masing *man power*, kemudian dilakukan relokasi aktivitas pada *man-power 2* sebelum dilakukan pengurangan *man power*.

3.4 Alur penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian (lanjutan)

1. Penelitian ini dilakukan pada *line* produksi *fly wheel 3* PT. Inti Ganda Perdana.
2. Penelitian ini dimulai dengan observasi pada *line* produksi *fly wheel 3* dengan memahami alur proses produksi untuk memulai merumuskan masalah yang terdapat pada *line* produksi *fly wheel 3*.
3. Kajian literatur, yaitu dengan membuat kajian deduktif dan induktif. Kajian deduktif dibuat dengan memahami teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini serta dengan membuat kajian induktif dengan memahami penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini.
4. Pengumpulan data yang berupa :
 - A. Waktu siklus *man power*, pengambilan data waktu siklus operator dilakukan pada setiap operator di *line* produksi *fly wheel 3*.
 - B. Waktu siklus mesin, pengambilan data waktu siklus mesin dilakukan pada setiap mesin di *line* produksi *fly wheel 3* dengan mengamati waktu siklus yang tertera pada monitor yang terdapat di setiap mesin.
 - C. Visi & Misi perusahaan.
 - D. Permintaan *fly wheel 3* tahun 2017/2018..
 - E. *Loading vs capacity fly wheel 3* tahun 2017/2018.
5. Pengolahan data dilakukan setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, pengolahan data dilakukan pada kondisi awal dan pengolahan data pengurangan *man power*. Pengolahan pada kondisi awal yaitu dengan

menggunakan *standardized work* yang terdiri dari tabel standar kerja dan tabel standar kerja kombinasi, *yamazumi chart* serta perhitungan produktivitas serta *line efficiency* kondisi awal.

Pengurangan *man power* dilakukan dengan menggunakan siklus pengurangan *man power* pada sistem produksi Toyota yaitu yang pertama dengan melakukan *kaizen* untuk menghilangkan aktivitas sia-sia lalu merelokasi aktivitas dan pengurangan *man power* dengan menggunakan *yamazumi chart* serta *standardized work* dan menghitung produktivitas serta *line efficiency* setelah dilakukan pengurangan *man power*.

6. Membuat kesimpulan dengan membandingkan output produksi setiap 1 jam atau *cycle time* sebelum dilakukan pengurangan *Man power* dengan setelah dilakukan pengurangan *Man power* untuk mengetahui kenaikan produktivitas setiap jam pada setiap *Man power*.
7. Selesai.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Visi dan misi perusahaan

Visi merupakan suatu harapan perusahaan akan keadaan yang ingin diwujudkan pada masa yang akan datang, yang digunakan sebagai pedoman untuk mengalokasikan sumber daya yang dimiliki, serta sebagai landasan untuk mencapai tujuan perusahaan dan perumusan strategi yang akan ditetapkan. Visi dari PT. Inti Ganda Perdana yaitu:

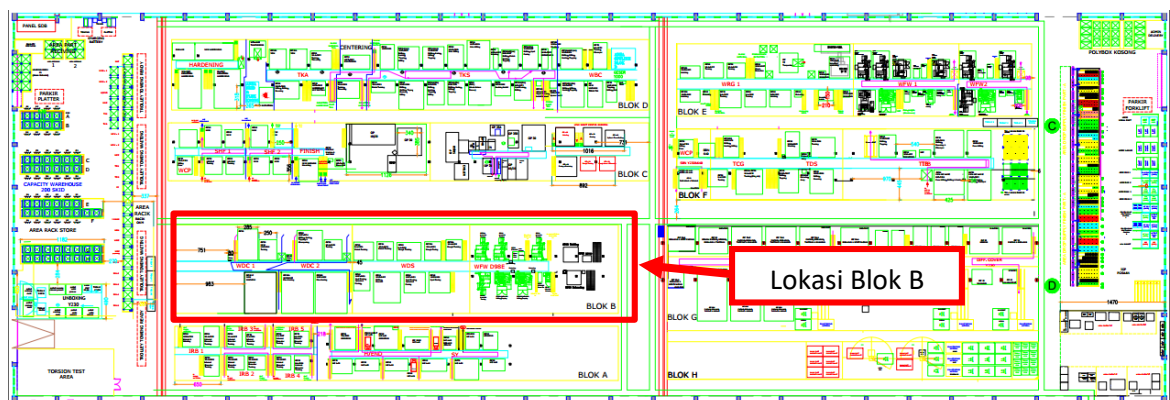
1. Menjadi supplier Rear Axle & Propeller Shaft kelas dunia
2. Menjadi mitra usaha pilihan utama di Indonesia

PT. Inti Ganda Perdana berupaya membuat konsumen untuk mendapatkan kepuasan dari pelayanan yang diberikan. Misi merupakan landasan mendasar yang membedakan satu perusahaan dengan perusahaan yang lain yang sejenis, dan dijadikan dasar dalam melakukan aktivitas perusahaan. Misi dari PT. Inti Ganda Perdana yaitu:

1. Mengembangkan industri komponen otomotif yang handal dan kompetitif, serta menjadi mitra strategis bagi para pemain industri otomotif Indonesia dan Regional
2. Menjadi warga usaha yang bertanggung jawab dan memberikan kontribusi positif kepada pemangku kepentingan (pemegang saham, karyawan, masyarakat & pemerintah)

4.1.2. Lokasi produksi *fly wheel 3*

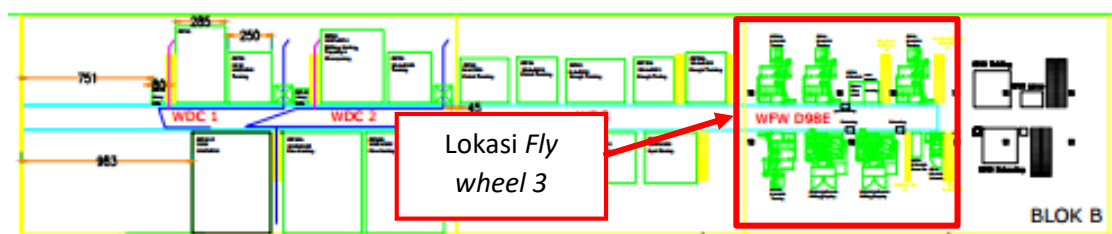
PT. Inti Ganda Perdana mempunyai 2 plant yaitu Jakarta plant dan Karawang *plant*, Karawang *plant* mempunyai luas area 48.000 m² dan dibagi menjadi 2 yaitu IGP Karawang 1 A dan IGP karawang 1 B. IGP karawang 1 A memproduksi *Machining of Fly wheel* dan *Hub Front for Light Passenger Car, Front Axle Parts for Light Duty Truck, Differential Case dan Differential Carrier* serta IGP karawang 1 A memiliki beberapa blok yaitu diantaranya blok A, blok B, blok C, blok D, blok E, blok F, blok G dan blok H. IGP Karawang 1 B memproduksi *Machining of Rear Axle* dan *Propeller Shaft* untuk SUV dan MPV. *Fly wheel 3* merupakan salah satu hasil produksi IGP karawang 1A dan lokasi produksi *fly wheel 3* terletak pada blok b IGP karawang 1 A yang mempunyai *lay out* sebagai berikut:



Gambar 4. 1 *Lay out* IGP Karawang 1 A

Sumber: Data Perusahaan

Dari gambar 4.1 dapat diketahui bahwa blok B terletak diantara blok A dan blok C, dan blok B memiliki beberapa *lay out* produksi yaitu salah satunya adalah *fly wheel 3*.



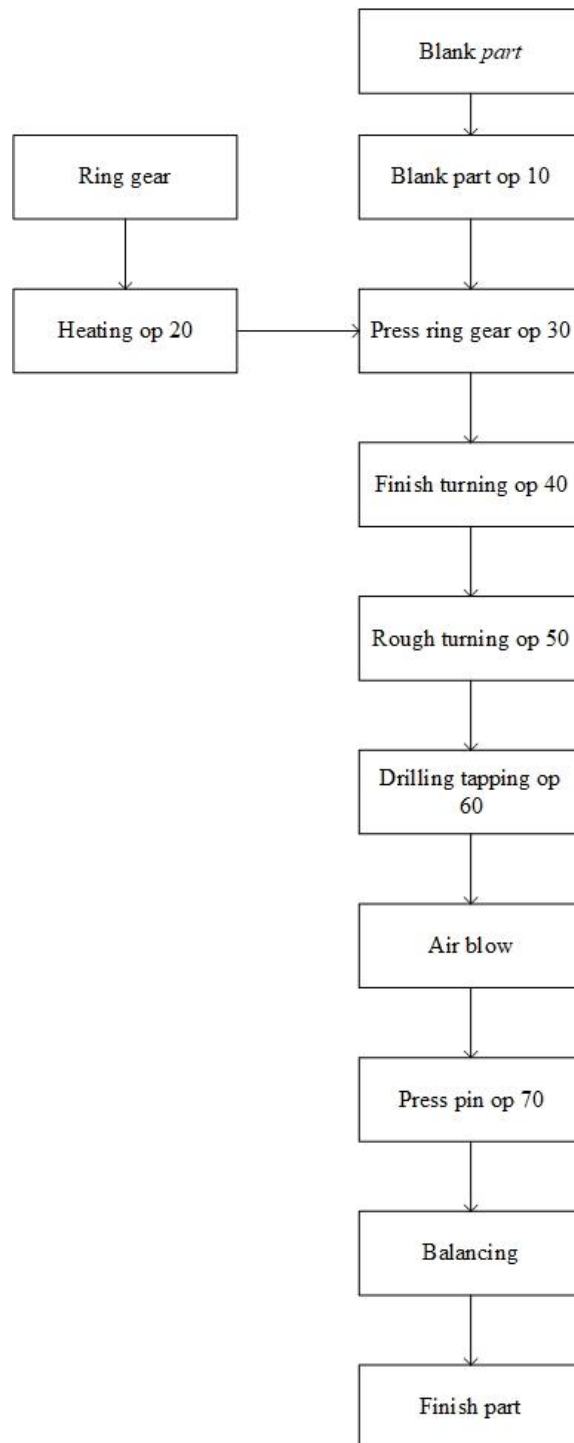
Gambar 4. 2 *Lay out* Blok B

Sumber: Data Perusahaan

Dari gambar 4.2 dapat diketahui bahwa blok B mempunyai 4 line produksi yaitu *drive plate*, *fly wheel 3*, *diff case* & *diff carrier*. Proses produksi *fly wheel 3* terletak diantara *drive plate* dan *diff case*.

4.1.3. Proses produksi

Penelitian ini dilakukan pada proses produksi *fly wheel 3* yang terletak di Blok B *plant* 1A PT Inti Ganda Perdana. Berikut aliran proses produksi *fly wheel* :



Gambar 4. 3 **Diagram Alur Produksi**

Dalam memproduksi *fly wheel 3*, perlu melewati beberapa proses yaitu :

1. *Rough turning* (OP 10)

Pada proses ini dimulai dengan pengambilan *blank part*, kemudian di beri kode produksi serta tanggal produksi, kemudian produk dimasukan pada proses mesin *rough turning* (OP 10), proses ini memiliki 4 *tool*, yaitu *tool 03* melakukan proses *roughing* \varnothing id 35 & *roughing* \varnothing id 82, *tool 05* melakukan proses *roughing* \varnothing od 237 & *roughing* \varnothing od 253, *tool 07* melakukan finish \varnothing od 237 & finish \varnothing od 253, *tool 01* melakukan proses finish \varnothing od 259,2.

2. Heating (OP20)

Proses selanjutnya adalah proses heating ring gear, proses ini bertujuan untuk memanaskan ring gear dengan suhu standar antara 170°-250°C selama 19 detik agar *ring gear* akan melebar sebelum diassembly dengan *blank part*.

3. Press ring gear (OP30)

Setelah ring gear dilakukan proses *heating* dan *ring gear* melebar maka ring gear di-assembly dengan *blank part* dalam keadaan masih panas, kemudian di press dengan mesin press agar ring gear menempel pada *blank part*. Setelah dilakukan proses press selanjutnya dilakukan proses cek gap supaya posisi ring gear sesuai dengan standar

4. *Finish turning* (OP40)

Setelah dilakukan proses press kemudian dilakukan proses *finish turning*, proses *turning* memiliki 2 *tool* yaitu *tool 02* yang melakukan proses *roughing* \varnothing id 105 dan *tool 04* yang melakukan proses finish \varnothing id 36 & finish \varnothing id 105.

5. *Rough turning* (OP 50)

Proses selanjutnya adalah proses *rough turning*, proses *rough turning* mempunyai 3 *tool*, *tool* yang pertama adalah *tool 02* yang melakukan proses *finish* \varnothing id 86, *tool 05* yang melakukan proses *roughing* \varnothing od 203, dan *tool* yang terakhir yaitu *tool 07* melakukan proses finish \varnothing od 203.

6. *Drilling tapping* (OP 60)

Setelah melewati proses *rough turning* maka proses selanjutnya yaitu proses drilling tapping, proses ini memiliki 5 *tool* yaitu yang pertama *tool 02* yang melakukan proses *roughing hole pin straight* (\varnothing 7.8), *tool 03* melakukan proses finish hole pin straight (\varnothing 8.03), *tool 05* melakukan proses finish hole \varnothing 10.7, *tool*

01 yang melakukan proses hole thread M8 x 1.25 (\varnothing 6.8) dan *tool* yang terakhir yaitu *tool* 04 yang melakukan proses finish thread M8 x 1.25.

7. *Air blow*

Proses *air blow* dilakukan setelah proses drilling tapping, pada proses ini produk dibersihkan dari kotoran dengan angin yang mempunyai standard tekanan tertentu.

8. *Press pin* (OP 70)

Setelah dilakukan proses *air blow* maka produk diletakan pada proses press pin, proses press pin ini dilakukan untuk menekan pin.

9. *Balancing*.

Proses yang terakhir yaitu proses balancing, proses *balancing* adalah proses menyeimbangkan *fly wheel* agar saat berputar *fly wheel* mampu berputar secara seimbang, proses ini menggunakan mesin yang mampu mendeteksi putaran *fly wheel* yang tidak seimbang kemudian diseimbangkan dengan melubangi salah satu bagian yang menyebabkan tidak seimbang.

10. *Finish*.

4.1.4. Jumlah permintaan

Jumlah permintaan *fly wheel* 3 cukup banyak pada setiap tahunnya, dalam memenuhi jumlah permintaan tersebut saat ini pada produksi *fly wheel* 3 PT Inti Ganda Perdana memerlukan operator yang terlibat langsung dalam proses produksi *fly wheel* 3 yaitu sebanyak 3 orang, dengan rincian waktu kerja sebagai berikut :

Untuk karyawan yang bekerja *shift* Hari senin sampai dengan kamis :

1. *Shift* I : Pukul 00.00-7.30
2. *Shift* II : Pukul 07.30-16.15
3. *Shift* III : Pukul 16.15-24.00

Untuk karyawan yang bekerja *shift* Hari Jum'at :

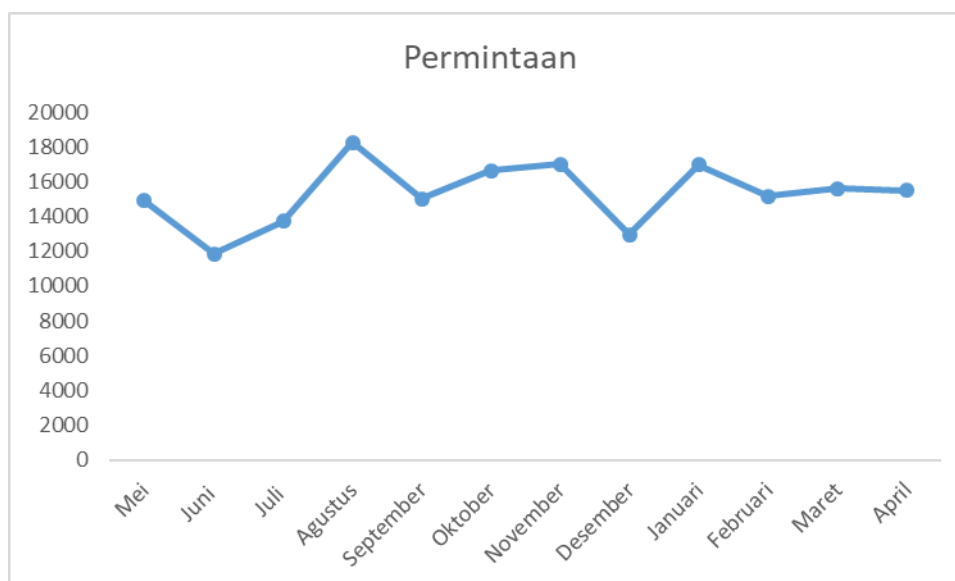
1. *Shift* I : Pukul 07.30 sampai 16.30
2. *Shift* II : Pukul 16.30 sampai 24.00
3. *Shift* III : Pukul 00.00 sampai 07.30

Berikut adalah data permintaan pada Bulan Mei 2017 sampai dengan Bulan April 2018 :

Tabel 4. 1 Data Permintaan *Fly wheel 3*

Bulan	Order
Mei	14917
Juni	11851
Juli	13725
Agustus	18273
September	15008
Oktober	16652
November	17015
Desember	12937
Januari	16966
Februari	15160
Maret	15607
April	15512

Sumber: Data Perusahaan



Gambar 4. 4 Grafik Permintaan *Fly wheel 3*

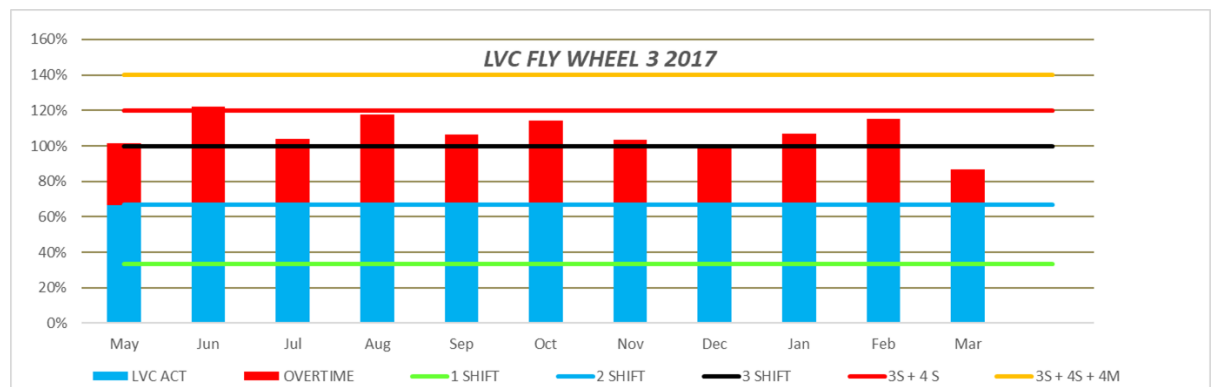
Sumber: Data Perusahaan

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa permintaan *fly wheel 3* pada bulan Mei tahun 2017 sampai dengan bulan april 2018 mempunyai tren yang tidak menentu dan secara keseluruhan mempunyai permintaan yang cukup tinggi, permintaan tertinggi terdapat pada bulan agustus 2017.

Tabel 4. 2 Data LVC Fly wheel 3

Keterangan	Bulan										
	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
LVC	1.01	1.22	1.03	1.17	1.06	1.14	1.03	0.99	1.06	1.15	0.86
ORDE	26	06	95	78	42	15	63	85	85	13	9
R	149	118	137	182	150	166	170	129	169	151	156
CT	17	51	25	73	08	52	15	37	66	60	07
EFF	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	72
TIME SHIFT	0.85	0.85	0.85	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
GROU	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SHIFT	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MH OT	317.	324.	326.	470.	332.	436.	339.	249.	369.	384.	171.
	8	29	99	16	13	64	61	32	36	88	05

Sumber: Data Perusahaan



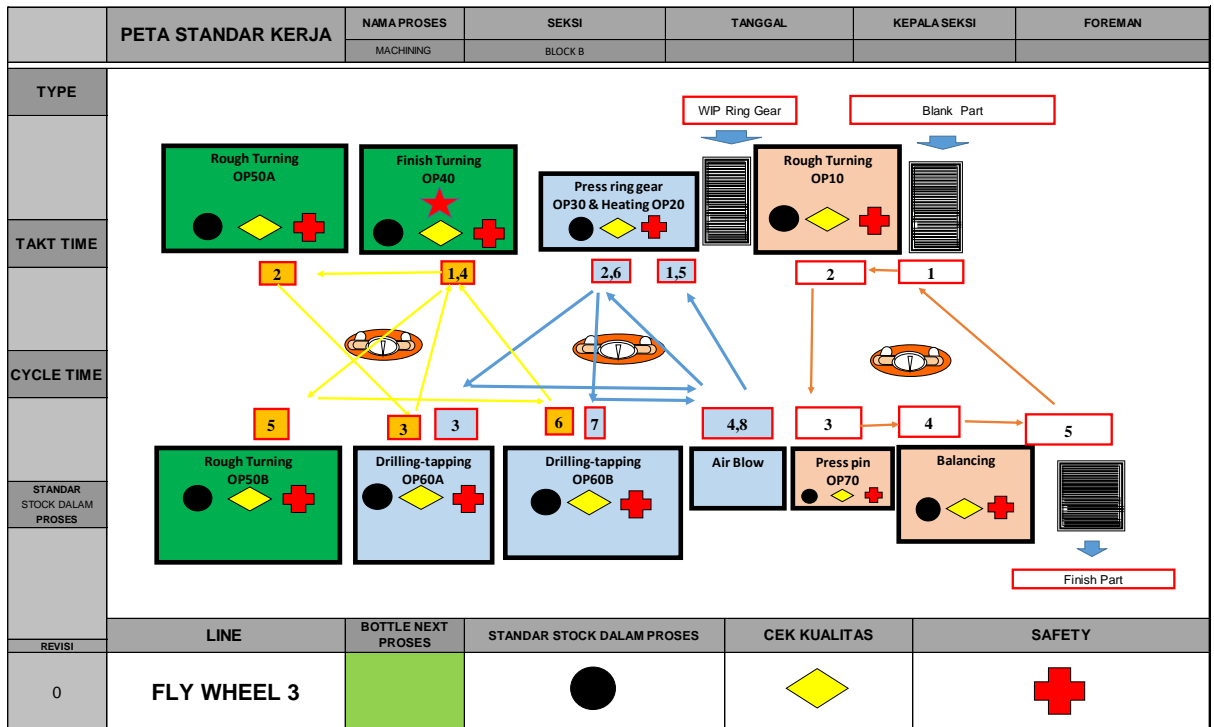
Gambar 4. 5 Grafik LVC Fly wheel 3

Sumber: Data Perusahaan

4.2. Pengumpulan data dan pengolahan data kondisi awal

4.2.1. Tabel standar kerja

Berikut ini adalah tabel standar kerja dari proses produksi fly wheel 3.



Gambar 4. 6 Tabel Standar Kerja

4.2.2. Pengukuran waktu siklus

Pengukuran waktu siklus dilakukan pada masing masing *Man power* yang berjumlah 3 *Man power*, pengukuran dilakukan dengan pengamatan sebanyak 5 kali pada proses produksi *fly wheel 3* PT. Inti Ganda Perdana KIM 1A. Berikut adalah hasil pengamatan waktu siklus yang diperoleh pada setiap elemen kerja :

1. Pengukuran *waktu siklus Man power 1*

Tabel 4. 3 Pengukuran Waktu Siklus *Man power*

M/C	NO	JOB ELEMENT	TIME					Mode	Rata-rata
			1	2	3	4	5		
OP 10	1	Ambil Part, Marking	6	5	6	9	8	6	6.8
	2	Ambil Spray gun, Semprot Part, Unloading & sempot Datum jig OP 10	7	5	8	5	6	5	6.2
	3	Ambil Part lalu Pasang B/part di Jig & Injak Foot Switch Clamp OP 10	4	4	6	4	5	4	4.6
	4	Tekan Tombol Start, Mesin OP.10 Auto	1	1	1	1	1	1	1
	5	Ambil Snap Gauge, Check OD (X-Y)	5	5	6	5	5	5	5.2

M/C	NO	JOB ELEMENT	TIME					Mode	Rata-rata
			1	2	3	4	5		
OP 70	6	Jalan ke OP 70	2	2	2	2	2	2	2
	7	Ambil Pokayoke PIN & letakkan di tempat sementara	1	1	1	1	1	1	1
	8	Marking pin hasil press	5	3	4	3	3	3	3.6
	9	Ambil Part letakkan di tamiya	2	3	2	2	2	2	2.2
	10	Letakan part pada jig	2	2	3	2	2	2	2.2
	11	Pasang Pokayoke PIN lalu masukkan PIN ke setiap Lubang Pokayoke	6	7	7	6	5	6	6.2
	12	Tekan tombol Start, Mesin OP70 Auto	1	1	1	1	1	1	1
OP 80	13	Jalan ke OP 80	1	1	1	1	1	1	1
	14	Pengelapan & Marking part after balancing	3	2	2	2	2	2	2.2
	15	Unloading part & pengelapan	4	3	4	5	4	4	4
	16	Loading part & pengelapan	6	7	5	6	5	6	5.8
	17	Tekan tombol start, mesin OP80 Auto	1	1	1	1	1	1	1
	18	Cek burry & marking	7	7	6	6	5	7	6.2
	19	Packing Finish Part	4	3	3	4	4	4	3.6
	20	Jalan ke OP10	2	2	2	2	2	2	2

2. Pengukuran waktu siklus *Man power 2*

Tabel 4. 4 Pengukuran Waktu Siklus *Man power*

M/C	NO	JOB ELEMENT	TIME					Mode	Rata-rata
			1	2	3	4	5		
OP 20, 30	1	Ambil Part RG dari chute, loading ke OP 20	2	2	2	2	2	2	2
	2	Unloading fly wheel assy dari OP30	2	2	2	2	2	2	2
	3	Loading fly wheel ke OP30	2	2	2	2	2	2	2
	4	bersihkan part dengansarung tangan	9	6	6	6	7	6	6.8
	5	tekan Tombol Start, M/C OP 30 auto	1	1	1	1	1	1	1
OP 60 A	6	Dorong tamia ke OP 10	1	1	2	1	1	1	1.2
	7	Jalan ke OP 60 A	2	2	2	2	2	2	2
	8	Ambil Airgun semprot part di dalam mesin & unloading part ke tamiya	6	8	3	6	6	6	5.8

M/C	NO	JOB ELEMENT	TIME					Mode	Rata-rata
			1	2	3	4	5		
AIR BLOW	9	Semprot jig, loading part, bersihkan part didalam mesin dengan majun	11	13	15	13	18	13	14
	10	Tekan tombol Start M/C 60 auto	1	1	1	1	1	1	1
	11	jalan ke proses deburing	3	2	2	2	2	2	2.2
	12	Lakukan Deburing dgn Impact	9	8	9	9	9	9	8.8
	13	Ambil Airgun semprot part yang sdh selesai proses & letakkan kembali airgun	4	4	2	2	3	2	3
	14	Unloading part dari proses Air Blow, letakan ke tamiya	3	3	2	2	3	3	2.6
	15	Loading part after OP60 ke proses Air Blow	3	3	3	3	3	3	3
	16	Tekan tombol Start, M/C Air Blow Auto	1	1	1	1	1	1	1
	17	Cek Part menggunakan Plug Gauge & Thread Gauge	32	30	35	30	32	32	31.8
	18	Kembali ke proses OP20,30	2	2	2	2	2	2	2

3. Pengukuran waktu siklus *Man power* 3

Tabel 4. 5 Pengukuran Waktu Siklus *Man power*

M/C	NO	JOB ELEMENT	TIME					Mode	Rata-rata
			1	2	3	4	5		
OP 40	1	Cek gap antara fly wheel dan ring gear	4	4	3	4	8	4	4.6
	2	Bawa part after OP20,30 ke OP40	2	2	2	2	2	2	2
	3	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	9	8	8	10	10	8	9
	4	semprot jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	10	8	8	13	9	8	9.6
	5	Tekan tombol Start,M/C OP40 Auto	1	1	1	1	1	1	1
	6	bersihkan part dengan sarung tangan	2	2	2	2	2	2	2
	7	Cek dia ID & beri tanda marking kuning	25	23	21	21	21	21	22.2
	8	Jalan ke OP 50A, bawa part after OP40	2	2	2	2	2	2	2
OP 50 A	9	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	7	7	6	7	8	7	7

M/C	NO	JOB ELEMENT	TIME					Mode	Rata-rata
			1	2	3	4	5		
	10	sempor jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	11	9	9	11	8	11	9.6
	11	Tekan tombol Start	1	1	1	1	1	1	1
	12	Cek Visual & beri tanda Marking Proses OP 50A	6	10	9	5	6	6	7.2
	13	jalan ke OP 60A, bawa material letakan di tamiya OP60	5	4	4	5	6	5	4.8
	14	Jalan ke tamiya after OP 20,30.	1	1	2	2	2	2	1.6

4. Rekapitulasi perhitungan waktu siklus kondisi awal

Kemudian dari pengukuran waktu siklus pada tiap-tiap elemen kerja tersebut direkapitulasi pada setiap *Man power* beserta waktu siklus yang didapat dari modus atau waktu yang sering muncul saat melakukan pengukuran, berikut hasil pengukuran waktu siklus pada setiap *Man power* :

Tabel 4. 6 Waktu Siklus *Man power* 1

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	Mode	Rata-rata
1	OP 10	1	Ambil Part, Marking	6	6.8
		2	Ambil Spray gun, Semprot Part, Unloading & sempor Datum jig OP 10	5	6.2
		3	Ambil Part lalu Pasang B/part di Jig & Injak Foot Switch Clamp OP 10	4	4.6
		4	Tekan Tombol Start, Mesin OP.10 Auto	1	1
		5	Ambil Snap Gauge, Check OD (X-Y)	5	5.2
		6	Jalan ke OP 70	2	2
		7	Ambil Pokayoke PIN & letakkan di tempat sementara	1	1
	OP 70	8	Marking pin hasil press	3	3.6
		9	Ambil Part letakkan di tamiya	2	2.2
		10	Letakan part pada jig	2	2.2
		11	Pasang Pokayoke PIN lalu masukkan PIN ke setiap Lubang Pokayoke	6	6.2
	OP 80	12	Tekan tombol Start, Mesin OP70 Auto	1	1
		13	Jalan ke OP 80	1	1
		14	Pengelapan & Marking part after balancing	2	2.2
		15	Unloading part & pengelapan	4	4
		16	Loading part & pengelapan	6	5.8
		17	Tekan tombol start, mesin OP80 Auto	1	1

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	Mode	Rata-rata
		18	Cek burry & marking	7	6.2
		19	Packing Finish Part	4	3.6
		20	Jalan ke OP10	2	2
Total				65	67.8

Tabel 4. 7 Waktu Siklus *Man power* 2

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	Mode	Rata-rata
2	OP 20, 30	1	Ambil Part RG dari chute, loading ke OP 20	2	2
		2	Unloading <i>fly wheel</i> assy dari OP30	2	2
		3	Loading <i>fly wheel</i> ke OP30	2	2
		4	bersihkan part dengansarung tangan	6	6.8
		5	tekan Tombol Start, M/C OP 30 auto	1	1
		6	Dorong tamia ke OP 10	1	1.2
		7	Jalan ke OP 60 A	2	2
	OP 60 A & B	8	Ambil Airgun semprot part di dalam mesin & unloading part ke tamiya	6	5.8
		9	Semprot jig, loading part, bersihkan part didalam mesin dengan majun	13	14
		10	Tekan tombol Start M/C 60 auto	1	1
		11	jalan ke proses deburing	2	2.2
		12	Lakukan Deburing dgn Impact	9	8.8
	AIR BLOW	13	Ambil Airgun semprot part yang sdh selesai proses & letakkan kembali airgun	2	3
		14	Unloading part dari proses Air Blow, letakan ke tamiya	3	2.6
		15	Loading part after OP60 ke proses Air Blow	3	3
		16	Tekan tombol Start, M/C Air Blow Auto	1	1
		17	Cek Part menggunakan Plug Gauge & Thread Gauge	32	31.8
		18	Kembali ke proses OP20,30	2	2
Total				90	92.2

Tabel 4. 8 Waktu Siklus *Man power* 3

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	Mode	Rata-rata
3	OP 40	1	Cek gap antara <i>fly wheel</i> dan ring gear	4	4.6
		2	Bawa part after OP20,30 ke OP40	2	2
		3	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	8	9
		4	semport jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	8	9.6
		5	Tekan tombol Start,M/C OP40 Auto	1	1
		6	bersihkan part dengan sarung tangan	2	2
		7	Cek dia ID & beri tanda marking kuning	21	22.2
	OP 50 A & B	8	Jalan ke OP 50A, bawa part after OP40	2	2
		8	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	7	7
		9	semport jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	11	9.6
		10	Tekan tombol Start	1	1
		11	Cek Visual & beri tanda Marking Proses OP 50A	6	7.2
		12	jalan ke OP 60A, bawa material letakan di tamiya OP60	5	4.8
		13	Jalan ke tamiya after OP 20,30.	2	1.6
Total				80	83.6

4.2.3. Uji *t-test*

Kemudian hasil perhitungan waktu siklus dengan menggunakan modus dan rata-rata diuji dengan menggunakan uji *independent t-test*, uji *independent t-test* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara perhitungan waktu siklus dengan menggunakan modus dan perhitungan waktu siklus dengan menggunakan rata-rata. Berikut adalah hasil pengujian data *independent t-test* dengan bantuan software SPSS:

Tabel 4. 9 Output Hasil Uji *Independent T-test*

Group Statistics					
	Metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Cycle_time</i>	Modus	52	4.5192	5.34493	.74121
	Rata-rata	52	4.6846	5.44136	.75458

Pada tabel 4.58 dapat diketahui bahwa rata-rata perhitungan *cycle time* dengan modus adalah 4,5192 dari 52 data keseluruhan dan rata-rata perhitungan *cycle time* dengan rata-rata adalah 4,6846 dari 52 data keseluruhan.

Tabel 4. 10 Output Hasil Uji *Independent T-test*

		<i>Cycle_time</i>	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	.020	
	Sig.	.888	
<i>Toyota Production System</i> for Equality of Means	t	-.156	-.156
	df	102	101.967
	Sig. (2-tailed)	.876	.876
	Mean Difference	-.16538	-.16538
	Std. Error Difference	1.05772	1.05772
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower Upper	-2.26338 -2.26338 1.93261 1.93262

Analisis Dasar Pengambilan keputusan didasarkan pada :

- 1) Jika nilai probabilitas (α) > 0,05 maka H_0 diterima
- 2) Jika nilai probabilitas (α) \leq 0,05 maka H_0 ditolak

Dari tabel 4.59 dapat diketahui bahwa Sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah sebesar 0,876 yang berarti nilai sig. (2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima.

4.2.4. Perhitungan waktu siklus mesin

1. Waktu proses mesin

Waktu proses mesin adalah waktu mesin memproses *part* dimulai dari pada saat menekan tombol start sampai dengan proses selesai. Berikut adalah waktu perhitungan proses mesin pada masing- masing mesin di proses produksi *fly wheel 3*:

Tabel 4. 11 Perhitungan Waktu Proses Mesin

Mesin	Waktu Proses Mesin / Detik
OP10	66
OP20&30	50
OP40	74
OP50A	123
OP50B	123
OP50	61.5
OP60A	139
OP60B	139
OP60	69.5
<i>air blow</i>	39
OP70	10
OP80	47

2. Waktu manual

Waktu manual adalah waktu handling yang dibutuhkan sebelum *part* diproses didalam mesin dan setelah *part* diproses didalam mesin, yaitu semua aktivitas yang terkait dengan *unloading* dan *Unloading part* ke dalam mesin. Berikut adalah waktu manual pada masing-masing mesin di proses produksi *fly wheel 3*:

Tabel 4. 12 Perhitungan Waktu Manual Mesin

M/C	JOB ELEMENT	Waktu Manual	Total Waktu Manual
	Ambil Spray gun, Semprot Part, Unloading & semprot Datum jig OP 10	5	
OP 10	Ambil Part lalu Pasang B/part di Jig & Injak Foot Switch Clamp OP 10	4	10
	Tekan Tombol Start, Mesin OP.10 Auto	1	
	Ambil Part RG dari chute, loading ke OP 20	2	
OP 20,30	Unloading <i>fly wheel</i> assy dari OP30	2	13
	Loading <i>fly wheel</i> ke OP30	2	
	bersihkan part dengansarung tangan	6	
	tekan Tombol Start, M/C OP 30 auto	1	
OP 40	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part semport jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	8	17
		8	

M/C	JOB ELEMENT	Waktu Manual	Total Waktu Manual
OP 50	Tekan tombol Start,M/C OP40 Auto	1	19
	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	7	
	semprot jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	11	
OP 60	Tekan tombol Start	1	20
	Ambil Airgun semprot part di dalam mesin & unloading part ke tamiya	6	
	Semprot jig, loading part, bersihkan part didalam mesin dengan majun	13	
Air Blow	Tekan tombol Start M/C 60 auto	1	7
	Unloading part dari proses Air Blow, letakan ke tamiya	3	
	Loading part after OP60 ke proses Air Blow	3	
OP 70	Tekan tombol Start, M/C Air Blow Auto	1	15
	Ambil Pokayoke PIN & letakkan di tempat sementara	1	
	Marking pin hasil press	3	
	Ambil Part letakkan di tamiya	2	
	Letakan part pada jig	2	
OP 80	Pasang Pokayoke PIN lalu masukkan PIN ke setiap Lubang Pokayoke	6	13
	Tekan tombol Start, Mesin OP70 Auto	1	
	Pengelapan & Marking part after balancing	2	
	Unloading part & pengelapan	4	
OP 80	Loading part & pengelapan	6	13
	Tekan tombol start, mesin OP80 Auto	1	

3. Waktu siklus mesin

Waktu siklus mesin adalah waktu keseluruhan aktivitas dari masing-masing mesin yaitu didapat dari hasil penjumlahan antara waktu proses mesin dan waktu manual. Berikut adalah hasil perhitungan waktu siklus pada masing-masing mesin pada proses produksi *fly wheel 3*:

Tabel 4. 13 Perhitungan Waktu Siklus Mesin

Mesin	Waktu proses mesin / Detik	Waktu proses manual / Detik	Waktu siklus mesin
OP10	66	10	76
OP20&30	50	13	63
OP40	74	17	91
OP50A	123	19	142

Mesin	Waktu proses mesin / Detik	Waktu proses manual / Detik	Waktu siklus mesin
OP50B	123	19	142
OP50	61.5	19	80.5
OP60A	139	20	159
OP60B	139	20	159
OP60	69.5	20	89.5
<i>air blow</i>	39	7	46
OP70	10	15	25
OP80	47	13	60

4.2.5. Perhitungan *takt time* & *cycle time*

Perhitungan *takt time* dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk memproses 1 produk jadi agar dapat memenuhi permintaan *customer* dalam satu periode. Data yang diperlukan untuk menghitung *takt time* adalah waktu operasi produksi dalam satu hari dan jumlah produksi yang diperlukan dalam satu hari.

Waktu operasi dalam 1 hari adalah sebanyak 3 *shift* dengan total 20.58 jam dalam satu hari, jumlah produksi yang diperlukan dalam 1 hari didapat dari pembagian antara jumlah permintaan dalam 1 bulan dan jumlah hari kerja dalam 1 bulan.

1) *Takt time*

$$Takt\ time = \frac{Waktu\ operasi\ satu\ hari}{Jumlah\ produksi\ yang\ diperlukan\ dalam\ 1\ hari} = \dots\dots(4. 1)$$

Waktu operasi efektif dalam 1 hari adalah 20 jam 58 menit atau 75480 detik

$$Jumlah\ produksi\ yang\ diperlukan\ dalam\ 1\ hari = \frac{Jumlah\ permintaan\ bulan\ april}{jumlah\ hari\ kerja\ bulan\ april}$$

$$Jumlah\ produksi\ yang\ diperlukan\ dalam\ 1\ hari = \frac{15512}{21} = 739\ produk/hari$$

$$Takt\ time = \frac{75480}{739}$$

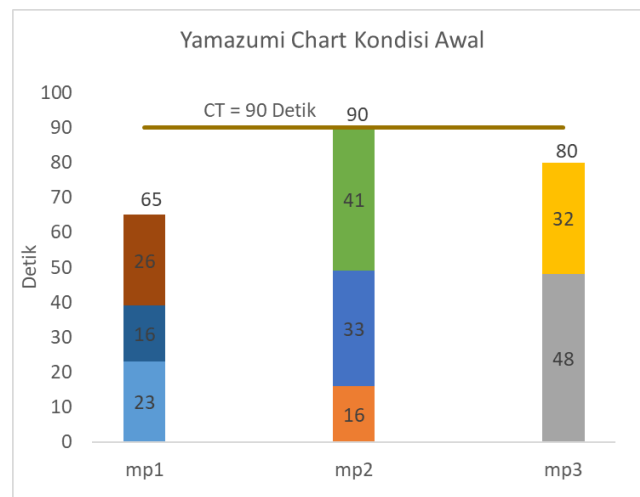
$$Takt\ time = 102\ detik$$

- 2) Waktu siklus atau *cycle time* didapat dari waktu *bottleneck* atau waktu terlama pada proses produksi *fly wheel 3*, diketahui *bottleneck* pada proses produksi *fly wheel 3* terdapat pada *man power 2* yaitu dengan waktu siklus mesin 90 detik.
Cycle time : 90 detik.

4.2.6. Yamazumi chart kondisi awal

1. Yamazumi chart Man power kondisi sekarang.

Berikut ini adalah *yamazumi chart* pada kondisi aktual sebelum dilakukan perbaikan :

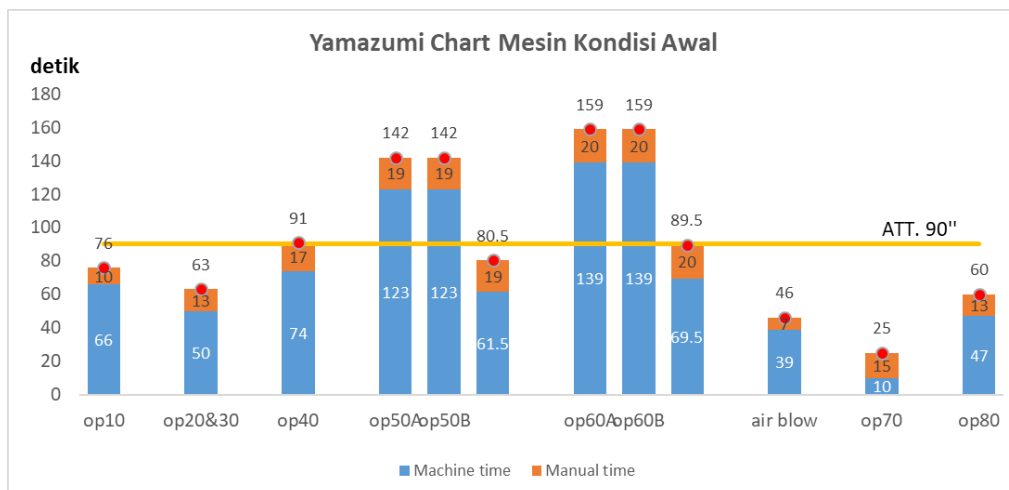


Gambar 4. 7 Yamazumi chart Man power

Dari Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa pada *man power 1* dan *man power 3* terdapat *idle time*.

2. Yamazumi chart mesin

Berikut adalah *yamazumi chart* mesin aktual sebelum dilakukan perbaikan yang didapat dari perhitungan sebelumnya :



Gambar 4. 8 *Yamazumi chart* Mesin

Dari gambar 4.8 dapat diketahui bahwa pada masing-masing waktu siklus mesin masih dibawah target waktu siklus yaitu 90 detik, kecuali pada mesin OP 40 yang melebihi 90 detik.

4.2.7. Tabel standar kerja kombinasi kondisi awal

Setelah diketahui data waktu manual, waktu proses mesin dan waktu berjalan kemudian data tersebut diimplementasikan kedalam tabel standar kerja kombinasi atau TSKK untuk menggambarkan kombinasi antara waktu manual, waktu proses mesin dan waktu berjalan kondisi awal. Dari tabel standar kerja kombinasi kondisi awal tersebut juga dapat diketahui *idle time* pada setiap *man power* sebagai dasar untuk penyeimbangan lini produksi dan menemukan poin-poin untuk menerapkan *kaizen*.

4.2.8. *Line efficiency* dan produktivitas kondisi awal

Setelah diketahui *cycle time* kondisi awal dari perhitungan sebelumnya maka dapat dihitung *line efficiency* dan produktivitas pada kondisi awal untuk dibandingkan dengan target *line efficiency* dan produktivitas setelah dilakukan usulan perbaikan:

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Output /jam} &= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Cycle time}} \\
 &= \frac{3600 \text{ detik}}{90 \text{ detik}} \\
 &= 40 \text{ unit per-hour}
 \end{aligned}$$

Jumlah *Man power* = 3

2) *Labor productivity*

$$\text{Labor productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor Input}} = \dots\dots(4. 2)$$

$$= \frac{40}{3} = 13.33 \text{ unit/hour/man power}$$

Jadi, kondisi saat ini tiap operator dapat memproduksi 13.33 unit/hour/man power. Perhitungan produktivitas tersebut mempunyai batasan bahwa pada setiap man power mempunyai *jobdesc* yang berbeda, pada kondisi awal man power 1 mengoperasikan mesin OP 10, OP 70, OP 80 serta finishing. Man power 2 mengoperasikan mesin OP 20, 30, OP 60 & air blow. Man power 3 mengoperasikan mesin OP 40 & OP 50

3) *Line efficiency (%)*

$$\text{Line efficiency (\%)} = \frac{\text{Total CT setiap WS dalam line produksi}}{(\text{CT WS terlama dalam line}) \times \text{jumlah WS}} \times 100\% \dots\dots(4. 3)$$

$$\text{Line efficiency (\%)} = \frac{235}{(90) \times 3} \times 100\%$$

$$\text{Line efficiency (\%)} = 87\%$$

4.3. Pengolahan data pengurangan man power

4.3.1. Penghilangan muda atau operasi sia-sia

Pengurangan man power dimulai dari penghilangan muda, penghilangan muda tersebut dilakukan dengan perbaikan proses sehingga akan mengurangi waktu siklus. Penghilangan muda dilakukan dengan identifikasi elemen kerja menjadi *value work*, *non-value work* dan *walking*. Berikut adalah hasil identifikasi *value work*, *non-value work* dan *walking* pada setiap man power 1.

Tabel 4. 14 Identifikasi *Value work, non-value work, walking man power 1*

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	VW	NVW	W
1	OP 10	1	Ambil Part, Marking	6		6	
		2	Ambil Spray gun, Semprot Part, Unloading & sempot Datum jig OP 10	5		5	
		3	Ambil Part lalu Pasang B/part di Jig & Injak Foot Switch Clamp OP 10	4		4	
		4	Tekan Tombol Start, Mesin OP.10 Auto	1	66	1	
		5	Ambil Snap Gauge, Check OD (X-Y)	5		5	
		6	Jalan ke OP 70	2			2
	OP 70	7	Ambil Pokayoke PIN & letakkan di tempat sementara	1		1	
		8	Marking pin hasil press	3		3	
		9	Ambil Part letakkan di tamiya	2		2	
		10	Letakan part pada jig	2		2	
		11	Pasang Pokayoke PIN lalu masukkan PIN ke setiap Lubang Pokayoke	6		6	
		12	Tekan tombol Start, Mesin OP70 Auto	1	10	1	
	OP 80	13	Jalan ke OP 80	1			1
		14	Pengelapan & Marking part after balancing	2		2	
		15	Unloading part & pengelapan	4		4	
		16	Loading part & pengelapan	6		6	
		17	Tekan tombol start, mesin OP80 Auto	1	47	1	
		18	Cek burry & marking	7		7	
		19	Packing Finish Part	4		4	
		20	Jalan ke OP10	2			2
Total					123	60	5

Keterangan :

VW = *Value Work*, NVW = *Non Value Work*, W = *Walking*

Setelah diidentifikasi aktivitas pada tiap elemen kerja kemudian direkapitulasi untuk mengetahui jumlah *value work, non-value work* dan *walking* pada *man power 1*.

Tabel 4. 15 Rekapitulasi *value work, non-value work* dan *walking man power 1*

	Total waktu (Detik)	Total waktu (%)
<i>Value Work</i>	123	65.43%

	Total waktu (Detik)	Total waktu (%)
<i>Non-value work</i>	60	31.91%
<i>Walking</i>	5	2.66%

Berikut adalah hasil identifikasi *value work*, *non-value work* dan *walking* pada setiap *man power 2*.

Tabel 4. 16 Identifikasi *value work*, *non-value work* dan *walking man power 2*

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	VW	NVW	W	
2	OP 20, 30	1	Ambil Part RG dari chute, loading ke OP 20	2		2		
		2	Unloading <i>fly wheel</i> assy dari OP30	2		2		
		3	Loading <i>fly wheel</i> ke OP30	2		2		
		4	bersihkan part dengansarung tangan	6		6		
		5	tekan Tombol Start, M/C OP 30 auto	1	50	1		
		6	Dorong tamiya ke OP 10	1		1		
		7	Jalan ke OP 60 A	2			2	
		8	Ambil Airgun semprot part di dalam mesin & unloading part ke tamiya	6		6		
	AIR BLOW	OP 60 A	9	Semprot jig, loading part, bersihkan part didalam mesin dengan majun	13		13	
			10	Tekan tombol Start M/C 60 auto	1	139	1	
		AIR BLOW	11	jalan ke proses deburring	2			2
			12	Lakukan Deburing dgn Impact	9		9	
			13	Ambil Airgun semprot part yang sdh selesai proses & letakkan kembali airgun	2			2
			14	Unloading part dari proses Air Blow, letakan ke Tamiya	3		3	
			15	Loading part after OP60 ke proses Air Blow	3		3	
			16	Tekan tombol Start, M/C Air Blow Auto	1	39	1	
			17	Cek Part menggunakan Plug Gauge & Thread Gauge	32		32	
			18	Kembali ke proses OP20,30	2			2
Total					228	82	8	

Keterangan :

VW = *Value Work*, NVW = *Non Value Work*, W = *Walking*

Setelah diidentifikasi aktivitas pada tiap elemen kerja kemudian direkapitulasi untuk mengetahui jumlah *value work*, *non-value work* dan *walking* pada *man power 1*.

Tabel 4. 17 Rekapitulasi *value work*, *non-value work* dan *walking man power 2*

	Total waktu (Detik)	Total waktu (%)
<i>Value Work</i>	228	71.70%
<i>Non-value work</i>	82	25.79%
<i>Walking</i>	8	2.52%

Berikut adalah hasil identifikasi *value work*, *non-value work* dan *walking* pada setiap *man power 3*.

Tabel 4. 18 Identifikasi *value work*, *non-value work* dan *walking man power 3*

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	VW	NVW	W
3	OP 40	1	Cek gap antara <i>fly wheel</i> dan ring gear	4		4	
		2	Bawa part after OP20,30 ke OP40	2		2	
		3	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	8		8	
		4	semport jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	8		8	
		5	Tekan tombol Start,M/C OP40 Auto	1	74	1	
		6	bersihkan part dengan sarung tangan	2		2	
		7	Cek dia ID & beri tanda marking kuning	21		21	
	8	Jalan ke OP 50A, bawa part after OP40	2			2	
	8	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	7		7		
	9	semport jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	11		11		
	10	Tekan tombol Start	1	123	1		
	11	Cek Visual & beri tanda Marking Proses OP 50A	6		6		
	12	jalan ke OP 60A, bawa material letakan di tamiya OP60	5			5	
13	Jalan ke tamiya after OP 20,30.	2			2		
Total					197	71	9

Keterangan :

VW = *Value Work*, NVW = *Non Value Work*, W = *Walking*

Setelah diidentifikasi aktivitas pada tiap elemen kerja kemudian direkapitulasi untuk mengetahui jumlah *value work*, *non-value work* dan *walking* pada *man power 3*.



Tabel 4. 19 Rekapitulasi *value work*, *non-value work* dan *walking man power 3*

	Total waktu (Detik)	Total waktu (%)
<i>Value Work</i>	197	71.12%
<i>Non-value work</i>	71	25.63%
<i>Walking</i>	9	3.25%

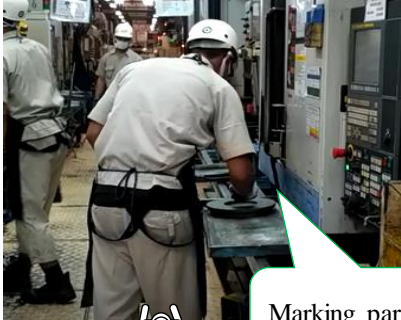

4.3.2. Usulan penghilangan *muda* dan perbaikan.

1. *Man power 1*



Berikut adalah ide *kaizen* untuk menghilangkan *muda* pada *man power 1*:

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 10
<p><u>BEFORE</u></p>  <p>troli pada blank part tidak berfungsi dengan baik sehingga harus menggunakan alat bantu untuk menarik blank part agar</p> <p>MP</p>	<p><u>KAIZEN IDEA</u></p>  <p>perbaiki troli hingga dapat berfungsi dengan baik sehingga tidak menghambat produksi</p> <p>MP 1</p>
C.Kaizen Effect Memperlancar proses	D.Kaizen Point Memperlancar proses



Gambar 4. 9 Ide *kaizen man power 1*

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 10
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 1 Marking part manual</p>	 <p>MP 1 Marking part dengan stempel Reduce : 2 detik</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses manual	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 10 reduce 2s


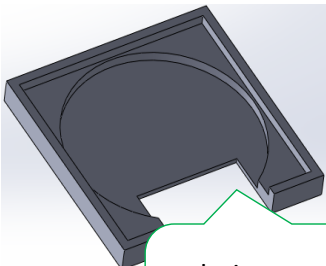
Gambar 4. 10 Ide kaizen man power 1

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 10
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 1 Semprot part manual</p>	 <p>M/C include mesin MP 1 Semprot part Auto Reduce : 2 detik</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses manual	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 10 reduce 2s



Gambar 4. 11 Ide kaizen man power 1

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 10
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 1</p> <p>Semprot jig manual</p>	 <p>M/C</p> <p>include mesin</p> <p>MP 1</p> <p>Semprot jig Auto Reduce : 1 detik</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses manual	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 10 reduce 1s



Gambar 4. 12 Ide kaizen man power 1

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP10
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP</p> <p>part diiletakan ditamiya dengan posisi miring, mempunyai risiko part jatuh dan menyebabkan NG</p>	 <p>MP</p> <p>redesign tamiya agar part lebih mudah diambil dan lebih safety</p>
C.Kaizen Effect Lebih nyaman saat mengambil part	D.Kaizen Point safety

Gambar 4. 13 Ide kaizen man power 1

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 80
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 1 Bersihkan part sebelum unloading balancing dengan sarung tangan</p>	 <p>MP 1 Hilangkan proses bersihkan part dengan sarung tangan Reduce : 1 detik</p>
Mengurangi proses bersihkan part	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 80 reduce 1s



Gambar 4. 14 Ide kaizen man power 1

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 80
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 1 Bersihkan part sebelum dan sesudah loading balancing dengan sarung tangan</p>	 <p>MP 1 Hilangkan proses bersihkan part dengan sarung tangan Reduce : 3 detik</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses bersihkan part	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 80 reduce 3s


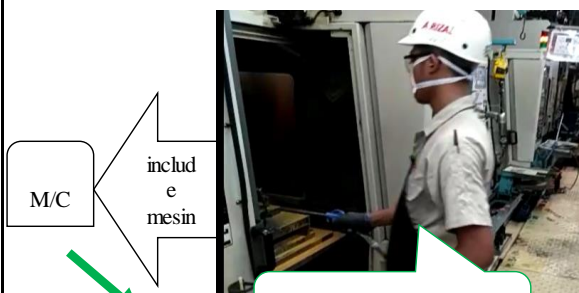
Gambar 4. 15 Ide kaizen man power 1

2. Man power 2


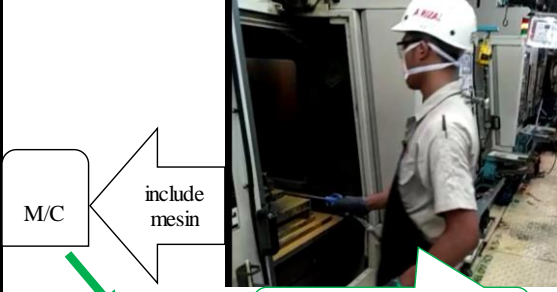
Berikut adalah ide kaizen untuk menghilangkan muda pada man power 2:

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 20,30
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 2 Bersihkan part dengan sarung tangan</p>	 <p>Hilangkan proses bersihkan part dengan sarung tangan Reduce : 6 detik</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses bersihkan part	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 20,30 reduce 6s


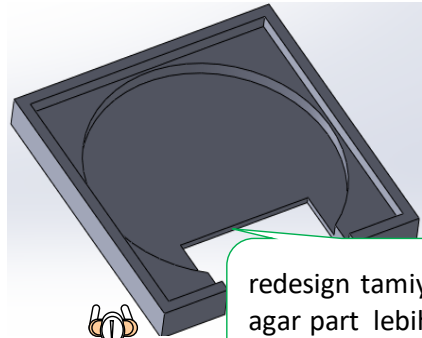
Gambar 4. 16 Ide kaizen man power 2

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C: OP60
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 2 Semprot part manual</p>	 <p>MP 2 Semprot part Auto Reduce : 3 detik</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses manual	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 60 reduce 3s



Gambar 4. 17 Ide kaizen man power 2

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP60
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>Semprot jig manuall</p> <p>MP 2</p>	 <p>Semprot jig Auto Reduce : 10 detik</p> <p>MP 2</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses manual	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 60 reduce 10s

Gambar 4. 18 Ide kaizen man power 2

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 60
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>part diiletakan ditamiya dengan posisi miring, mempunyai risiko part jatuh dan menyebabkan NG</p> <p>MP</p>	 <p>redesign tamiya agar part lebih mudah diambil</p> <p>MP</p>
C.Kaizen Effect Lebih nyaman saat mengambil part	D.Kaizen Point safety



Gambar 4. 19 Ide kaizen man power 2

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : Air Blow
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 2 Cek Part menggunakan Plug Gauge & Thread Gauge</p>	 <p>MP 2 Review item check, pengecekan sample 5 part satu kali. Reduce : 26 detik</p>
Mengurangi proses check	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 80 reduce 26s



Gambar 4. 20 Ide kaizen man power 2

3. Man power 3


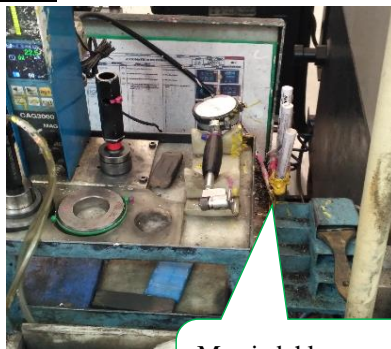
Berikut adalah ide kaizen untuk menghilangkan muda pada man power 3:

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode : op 40
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 2 Semprot part manual</p>	 <p>M/C additional mesin MP 2 Additional mesin</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses manual	D.Kaizen Point Additional mesin air blow



Gambar 4. 21 Ide kaizen man power 3

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 40
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 2</p> <p>Bersihkan part dengan sarung tangan</p>	 <p>MP 2</p> <p>Hilangkan proses bersihkan part dengan sarung tangan Reduce : 2 detik</p>
C.Kaizen Effect Mengurangi proses bersihkan part	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 40 reduce 2s



Gambar 4. 22 Ide kaizen man power 3

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line
	Kode M/C : OP 40
BEFORE	KAIZEN IDEA
 <p>MP 2</p> <p>marker sulit dijangkau</p>	 <p>MP 2</p> <p>Memindahkan marker agar mudah dijangkau</p>
C.Kaizen Effect Kemudahan proses	D.Kaizen Point kemudahan proses

Gambar 4. 23 Ide kaizen man power 3

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line Kode : op 50
BEFORE  MP 2 Semprot part manual	KAIZEN IDEA  M/C include mesin MP 2 Semprot part Auto Reduce : 4 detik
C.Kaizen Effect Mengurangi proses manual	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 50 reduce 4s

Gambar 4. 24 Ide kaizen man power 3

KAIZEN IDEA SHEET	
Subject : Productivity Up	Area : Main Line Name : Sugiri Kode : op 50
BEFORE  MP 2 Semprot jig manual	KAIZEN IDEA  M/C include mesin MP 2 Semprot jig Auto Reduce : 8 detik
C.Kaizen Effect Mengurangi proses manual	D.Kaizen Point Reduce C.T pada proses OP 50 reduce 8s

Gambar 4. 25 Ide kaizen man power 3

4.3.3. Usulan perbaikan dengan penerapan 5s

Budaya kerja 5s sudah diterapkan pada proses produksi *fly wheel 3*, namun masih terdapat beberapa permasalahan dalam penerapan 5s pada proses produksi *fly wheel 3*. Analisis perancangan 5s diharapkan dapat membantu dalam upaya meningkatkan produktivitas

pada proses produksi *fly wheel 3*, berikut adalah hasil analisis dengan pendekatan 5s pada proses produksi *fly wheel 3* :

1. *Seiri*/pemilahan.

Tahap pertama adalah perancangan *Seiri*, tindakan yang diperlukan yaitu melakukan pemilihan barang-barang yang sering digunakan untuk disimpan serta barang-barang yang sudah rusak atau yang tidak digunakan disingkirkan. Hal tersebut dilakukan agar pada area kerja hanya terdapat peralatan yang benar-benar dibutuhkan oleh operator.



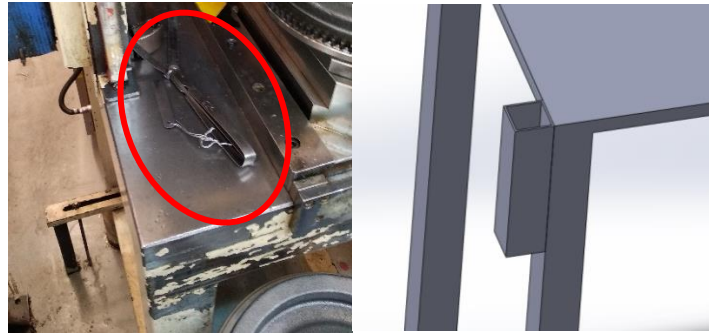
Gambar 4. 26 Rancangan Usulan *Seiri*



Gambar 4. 27 Rancangan Usulan *Seiri*

2. *Seiton*/Penataan.

Langkah selanjutnya setelah dilakukan pemilahan kemudian langkah selanjutnya yaitu tahap penataan, penataan dilakukan untuk menentukan penempatan yang tepat untuk setiap peralatan. Dalam kondisi aktual, masih terdapat beberapa alat yang masih belum tertata karena belum mempunyai tempat yang memadai. Dalam hal, ini peneliti mengusulkan beberapa usulan untuk penataan alat yang digunakan saat proses produksi.



Gambar 4. 28 **Rancangan Usulan Seiton**



Gambar 4. 29 **Rancangan Usulan Seiton**

3. *Seiso*/pembersihan.

Setelah dilakukan pemilahan dan penataan maka langkah selanjutnya adalah melakukan pembersihan agar area kerja menjadi bersih dan operator menjadi lebih nyaman. Pada kondisi aktual sudah ada jadwal kegiatan kebersihan yang harus dilakukan operator namun belum terdapat tempat sampah yang tersedia disekitar proses produksi *fly wheel* 3. Maka dalam hal ini peneliti melakukan usulan pemberian tempat sampah disekitar proses produksi *fly wheel* 3 agar jika terdapat sampah atau sesuatu yang tidak diperlukan dapat secara cepat dibuang ditempat sampah.

4. *Seiketsu*/Pemantapan.

Setelah dilakukan pemilahan, penataan dan pembersihan maka langkah selanjutnya adalah pemantapan. Pemantapan dilakukan agar operator dapat secara konsisten dalam menerapkan 3S sebelumnya serta agar operator dapat menyadari pentingnya penerapan 5S. Dalam kondisi aktual penerapan 5S masih kurang secara maksimal diimplementasikan oleh operator, maka dalam hal ini peneliti mengusulkan pembuatan poster dan himbauan agar operator dapat secara terus menerus membudayakan 5S.

5. *Shitsuke*/Pembiasaan.

Setelah dilakukan pemilahan, penataan, pembersihan dan pemantapan maka langkah terakhirnya adalah pembiasaan untuk memastikan penerapan 5S dapat berjalan dengan

maksimal. Pembiasaan dapat dilakukan dengan cara audit 5S yang dilakukan oleh atasan setiap saat dan pembuatan form audit

4.3.4. Elemen kerja dan waktu siklus masing-masing *Man power* setelah *kaizen*

Setelah dilakukan perbaikan dan penghilangan *muda* maka akan terjadi perubahan waktu siklus pada masing-masing *man power*, berikut adalah waktu siklus *man power* 1, 2 dan 3 setiap elemen kerja setelah dilakukan perbaikan dan penghilangan *muda*.

Tabel 4. 20 Elemen kerja dan target waktu siklus *man power* 1 setelah perbaikan

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT / Mesin
1	OP 10	1	Ambil Part, Marking	4	19
		2	Unloading part OP 10	3	
		3	Ambil Part lalu Pasang B/part di Jig & Injak Foot Switch Clamp OP 10	4	
		4	Tekan Tombol Start, Mesin OP.10 Auto	1	
		5	Ambil Snap Gauge, Check OD (X-Y)	5	
		6	Jalan ke OP 70	2	
	OP 70	7	Ambil Pokayoke PIN & letakkan di tempat sementara	1	16
		8	Marking pin hasil press	3	
		9	Ambil Part letakkan di tamiya	2	
		10	Letakan part pada jig	2	
		11	Pasang Pokayoke PIN lalu masukkan PIN ke setiap Lubang Pokayoke	6	
		12	Tekan tombol Start, Mesin OP70 Auto	1	
	OP 80	13	Jalan ke OP 80	1	22
		14	penghilangan burry, marking part after balancing	2	
		15	Unloading part	3	
		16	Loading part	3	
		17	Tekan tombol start, mesin OP80 Auto	1	
		18	Cek burry & marking	7	
		19	Packing Finish Part	4	
		20	Jalan ke OP10	2	
Total				57	57

Tabel 4. 21 Elemen kerja dan target waktu siklus *man power* 2 setelah *kaizen*

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT / Mesin
2	OP 20, 30	1	Ambil Part RG dari chute, loading ke OP 20	2	10
		2	Unloading <i>fly wheel</i> assy dari OP30	2	
		3	Loading <i>fly wheel</i> ke OP30	2	
		5	tekan Tombol Start, M/C OP 30 auto	1	
		6	Dorong tamia ke OP 10	1	
		7	Jalan ke OP 60 A	2	
		8	unloading part ke tamiya	3	
	OP 60 A	9	loading part	3	20
		10	Tekan tombol Start M/C 60 auto	1	
		11	jalan ke proses deburring	2	
	AIR BLOW	12	Lakukan Deburing dgn Impact	9	15
		13	Ambil Airgun semprot part yang sdh selesai proses & letakkan kembali airgun	2	
		14	Unloading part dari proses Air Blow, letakan ke Tamiya	3	
		15	Loading part after OP60 ke proses Air Blow	3	
		16	Tekan tombol Start, M/C Air Blow Auto	1	
		17	Cek Part menggunakan Plug Gauge & Thread Gauge	6	
		18	Kembali ke proses OP20,30	2	
	Total				45

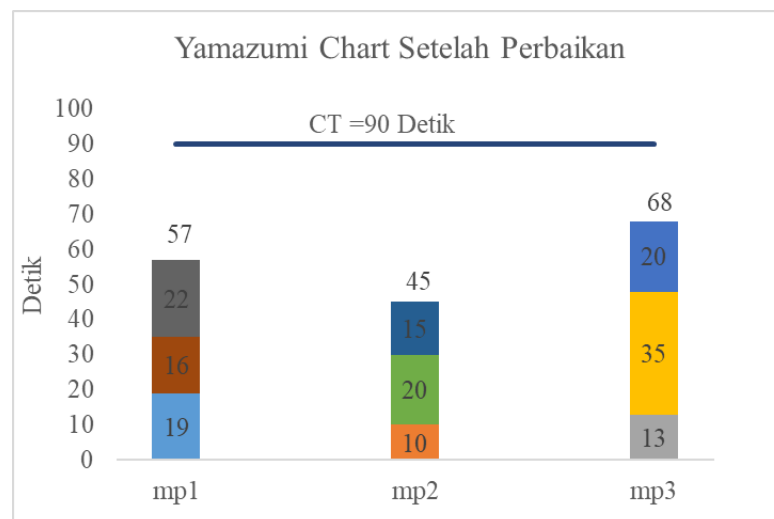
Tabel 4. 22 Elemen kerja dan target waktu siklus *man power* 3 setelah *kaizen*

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT / Mesin
3	OP 40	1	Cek gap antara <i>fly wheel</i> dan ring gear	4	13
		2	Bawa part after OP20,30 ke OP40	2	
		3	Unlaoding Part ke OP 40	3	
		4	loading Part ke OP 40	3	
		5	Tekan tombol Start,M/C OP40 Auto	1	
		6	Unlaoding Part ke Air Blow	3	
	Air Blow	7	Ambil air gun, semprot jig, loading Part ke Air Blow	8	35
		8	Tekan tombol Start,M/C Air Blow Auto	1	
		9	Cek dia ID & beri tanda marking kuning	21	
	OP	10	Jalan ke OP 50A, bawa part after Air Blow	2	20
	11	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	3		

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT / Mesin
		12	sempot jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	3	
		13	Tekan tombol Start	1	
		14	Cek Visual & beri tanda Marking Proses OP 50A	6	
		15	jalan ke OP 60A, bawa material letakan di tamiya OP60	5	
		16	Jalan ke tamiya after OP 20,30.	2	
Total				68	68

4.3.5. Yamazumi chart man power setelah kaizen

Dari hasil perhitungan waktu siklus setelah penghilangan *muda* dan perbaikan proses dapat diimplementasikan *yamazumi chart*, *yamazumi chart* setelah penghilangan *muda* dan perbaikan proses digunakan sebagai alat untuk proses *line balancing* dengan merelokasi salah satu *man power* pada langkah selanjutnya.

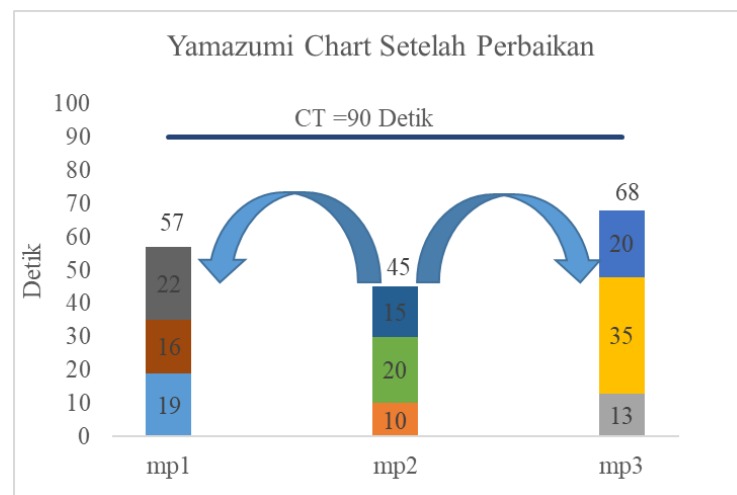


Gambar 4. 30 Yamazumi chart setelah kaizen

Dari gambar 4.30 dapat diketahui bahwa setelah perbaikan pada masing-masing man power, waktu siklus pada masing-masing *man power* ditargetkan akan turun sehingga dapat dilakukan relokasi *man power*.

4.3.6. Relokasi operasi dan pengurangan *man power*

Setelah diketahui *yamazumi chart man power* setelah penghilangan *muda* dan perbaikan proses maka dapat dilakukan relokasi operasi pada salah satu *man power* ke *man power* lainnya hal tersebut bisa dilihat dari waktu yang tersisa dari target *cycle time* kondisi awal pada masing-masing *man power*, relokasi operasi dilakukan untuk menyeimbangkan lini antar *man power* sehingga meningkatkan efisiensi lini. Dalam hal ini operasi yang dilakukan oleh *man power 2* akan direlokasi ke *man power 1* dan *man power 3*. Berikut adalah rencana relokasi *man power* pada *yamazumi chart man power* setelah perbaikan:

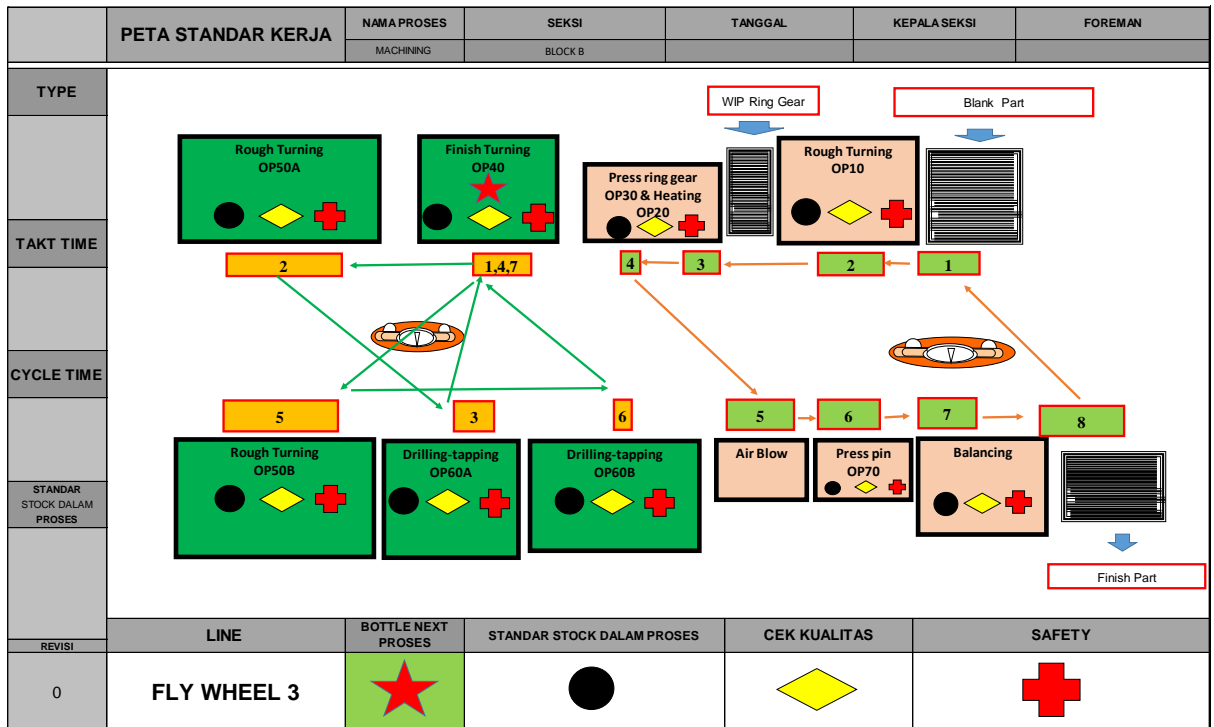


Gambar 4. 31 Yamazumi chart rencana relokasi *man power*.

Dari gambar 4.31 dapat diketahui bahwa akan dilakukan relokasi operasi pada *man power 2* ke *man power 1* dan 3.

4.3.7. Tabel standar kerja setelah perbaikan dan pengurangan *man power*

Setelah operasi *man power 2* direlokasi maka didapatkan tabel standar kerja yang baru dan penambahan operasi pada *man power 1* dan *man power 3*, berikut adalah tabel standar kerja setelah dilakukan proses relokasi operasi *man power 2*:



Gambar 4. 32 Tabel Standar Kerja setelah pengurangan *man power*.

Perubahan *lay out* kerja atau tabel standar kerja juga mengakibatkan perubahan elemen kerja pada masing-masing *Man power*, hal tersebut karena terdapat elemen kerja yang sebelumnya tidak menambah nilai kemudian dihilangkan dan terdapat perbaikan proses pada beberapa proses sehingga akan mengakibatkan perubahan *cycle time* pada masing-masing *Man power*. Berikut adalah elemen kerja dan waktu siklus *Man power* setelah dilakukan perbaikan:

Tabel 4. 23 Elemen kerja dan waktu siklus setelah pengurangan *man power* 1

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT
1	OP 10	1	Ambil Part, Marking	4	
		2	Unloading part OP 10	3	
		3	Ambil Part lalu Pasang B/part di Jig & Injak Foot Switch Clamp OP 10	4	19
		4	Tekan Tombol Start, Mesin OP.10 Auto	1	
	OP 20, 30	5	Ambil Snap Gauge, Check OD (X-Y)	5	
		6	Jalan ke OP 20,30	2	
		7	Ambil Part RG dari chute, loading ke OP 20	2	
		8	Unloading <i>fly wheel</i> assy dari OP30	2	10
		9	Loading <i>fly wheel</i> ke OP30	2	
		10	tekan Tombol Start, M/C OP 30 auto	1	

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT
		11	Dorong tamia ke OP 10	1	
		12	Jalan ke Air Blow	2	
	AIR BLOW	13	Unloading part dari proses Air Blow, letakan ke tamiya	3	
		14	Loading part after OP60 ke proses Air Blow	3	
		15	Tekan tombol Start, M/C Air Blow Auto	1	15
		16	Cek Part menggunakan Plug Gauge & Thread Gauge	6	
		17	Jalan ke OP 70	2	
		18	Ambil Pokayoke PIN & letakkan di tempat sementara	1	
	OP 70	19	Marking pin hasil press	3	
		20	Ambil Part letakkan di tamiya	2	
		21	Letakan part pada jig	2	16
		22	Pasang Pokayoke PIN lalu masukkan PIN ke setiap Lubang Pokayoke	6	
		23	Tekan tombol Start, Mesin OP70 Auto	1	
		24	Jalan ke OP 80	1	
	OP 80	25	penghilangan burry, marking part after balancing	2	
		26	Unloading part	3	
		27	Loading part	3	22
		28	Tekan tombol start, mesin OP80 Auto	1	
		29	Cek burry & marking	7	
		30	Packing Finish Part	4	
		31	Jalan ke OP10	2	
Total				82	82

Tabel 4. 24 Elemen kerja dan waktu siklus setelah pengurangan *man power* 3

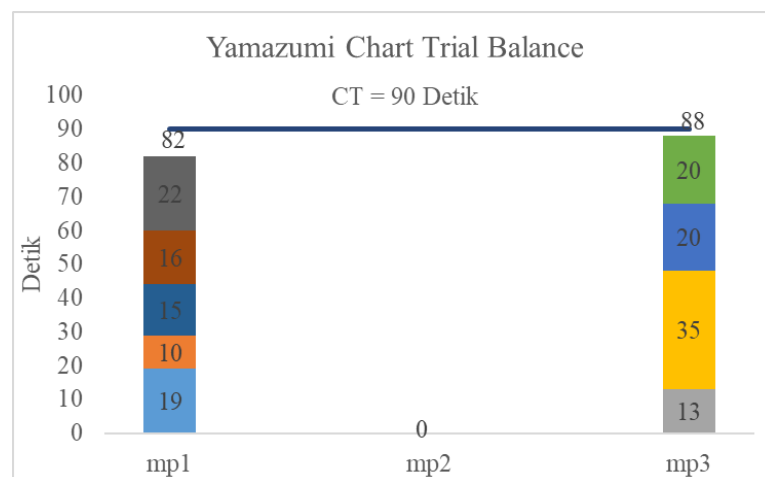
MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT
3	OP 40	1	Cek gap antara <i>fly wheel</i> dan ring gear	4	
		2	Bawa part after OP20,30 ke OP40	2	
		3	Unlaoding Part ke OP 40	3	18
		4	Ambil air gun, semprot jig, loading Part ke OP 40	8	
		5	Tekan tombol Start,M/C OP40 Auto	1	
	Air		6	Unlaoding Part ke Air Blow	3

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT
		7	loading Part ke Air Blow	3	
		8	Tekan tombol Start,M/C Air Blow Auto	1	
		9	Cek dia ID & beri tanda marking kuning	21	
		10	Jalan ke OP 50A, bawa part after Air Blow	2	
		11	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	3	
		12	sempot jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	3	
	OP 50 A	13	Tekan tombol Start	1	18
		14	Cek Visual & beri tanda Marking Proses OP 50A	6	
		15	jalan ke OP 60A, bawa material letakan di tamiya OP60	5	
		16	unloading part ke tamiya	3	
		17	loading part	3	
	OP 60 A	18	Tekan tombol Start M/C 60 auto	1	
		19	jalan ke proses deburing	2	22
		20	Lakukan Deburing dgn Impact	9	
		21	Ambil Airgun semprot part yang sdh selesai proses & letakkan kembali airgun	2	
		22	Jalan ke OP 40	2	
		23	Cek gap antara <i>fly wheel</i> dan ring gear	4	
		24	Bawa part after OP20,30 ke OP40	2	
	OP 40	25	Unlaoding Part ke OP 40	3	18
		26	Ambil air gun, semprot jig, loading Part ke OP 40	8	
		27	Tekan tombol Start,M/C OP40 Auto	1	
		28	Unlaoding Part ke Air Blow	3	
	Air Blow	29	loading Part ke Air Blow	3	
		30	Tekan tombol Start,M/C Air Blow Auto	1	30
		31	Cek dia ID & beri tanda marking kuning	21	
		32	Jalan ke OP 50A, bawa part after Air Blow	2	
		33	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	3	
		34	sempot jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	3	
	OP 50 B	35	Tekan tombol Start	1	18
		36	Cek Visual & beri tanda Marking Proses OP 50A	6	
		37	jalan ke OP 60A, bawa material letakan di tamiya OP60	5	
	OP 60 B	38	unloading part ke tamiya	3	22
		39	loading part	3	

MP	M/C	NO	JOB ELEMENT	CT	CT
		40	Tekan tombol Start M/C 60 auto	1	
		41	jalan ke proses deburing	2	
		42	Lakukan Deburing dgn Impact	9	
		43	Ambil Airgun semprot part yang sdh selesai proses & letakkan kembali airgun	2	
		44	Jalan ke OP 40	2	
Total				176	176

4.3.8. Yamazumi chart man power setelah perbaikan dan pengurangan man power

Elemen kerja dan waktu siklus yang sudah dilakukan perhitungan sebelumnya kemudian diimplementasikan dalam *yamazumi chart* untuk mengetahui waktu siklus masing-masing *Man power* apakah sudah mencapai waktu siklus yang ditargetkan sebelumnya atau belum. Berikut adalah *yamazumi Man power* setelah perbaikan:

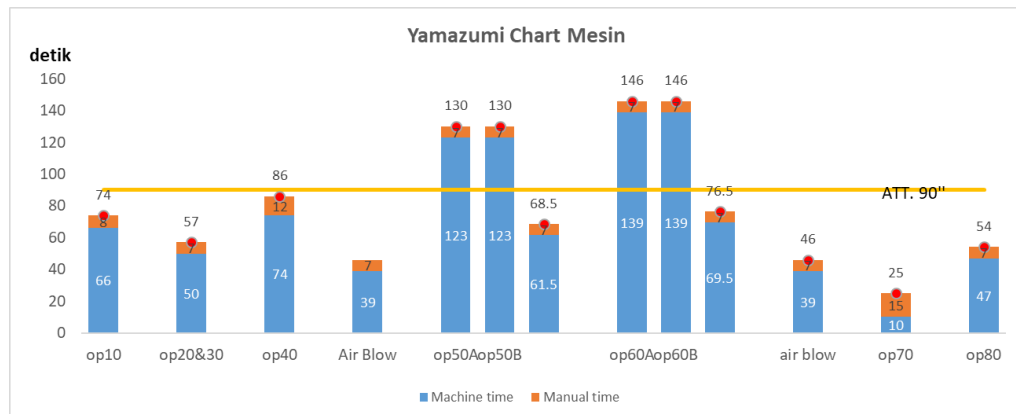


Gambar 4. 33 *Yamazumi chart man power* setelah relokasi aktivitas man power 2.

Dari gambar 4.33 dapat diketahui bahwa setelah dilakukan relokasi *man power* 2 ke *man power* 1 dan 3, waktu siklus pada man power 1 dan 3 tidak melebihi 90 detik.

4.3.9. *Yamazumi chart* mesin setelah perbaikan

Aktivitas perbaikan juga berpengaruh pada *yamazumi chart* mesin, hal tersebut akan berdampak pada waktu manual mesin sehingga juga akan berdampak pada waktu siklus mesin. Berikut adalah *yamazumi chart* mesin setelah perbaikan:

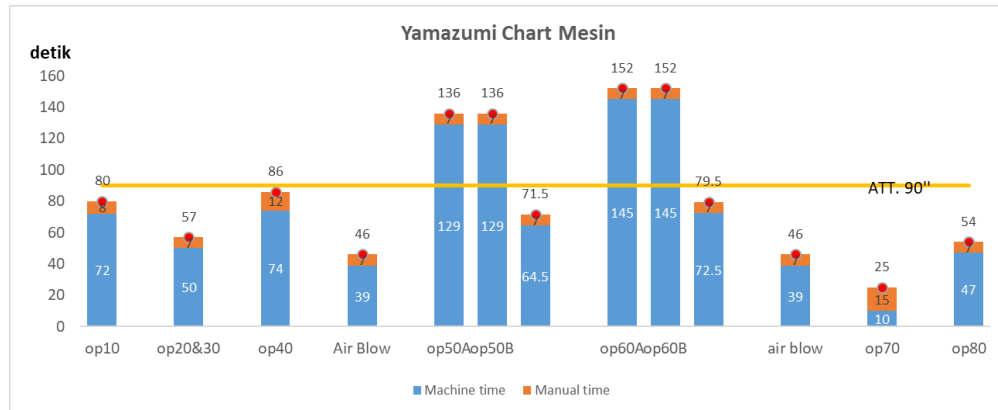


Gambar 4. 34 *Yamazumi chart man power* setelah perbaikan.

Dari gambar 4.34 dapat diketahui bahwa waktu siklus pada masing-masing mesin setelah perbaikan tidak ada yang melebihi 90 detik.

4.3.10. *Yamazumi chart* mesin setelah penambahan *Auto* airblow.

Setelah dilakukan penghilangan semprot manual maka waktu proses mesin akan bertambah, pertambahan waktu proses mesin itu akan terjadi pada mesin OP 10, OP 50 dan OP 60 selama 6 detik. Berikut *yamazumi chart* mesin setelah diberi penambahan *Auto* airblow pada mesin OP 10, OP 50 dan OP 60 selama 60 detik:



Gambar 4. 35 *Yamazumi chart* penambahan *auto blow* pada OP 10, OP 50 & OP 60.

Dari gambar 4.34 dapat diketahui bahwa waktu siklus pada masing-masing mesin setelah penambahan mesin air blow di mesin OP 10, 50, 60 tidak ada yang melebihi 90 detik.

4.3.11. Tabel standar kerja kombinasi setelah perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan dan pengurangan *man power*, maka waktu siklus *man power* dan waktu siklus mesin diimplementasikan kedalam tabel standar kerja kombinasi atau TSKK untuk menggambarkan kombinasi antara waktu manual, waktu proses mesin dan waktu berjalan kondisi setelah perbaikan dan pengurangan *man power*. Dari tabel standar kerja kombinasi kondisi setelah perbaikan dan pengurangan *man power* dapat diketahui apakah terdapat *idle time* atau terdapat *waiting time* akibat terbenturnya waktu siklus mesin terhadap waktu siklus *man power*.

4.3.12. *Line efficiency* dan produktivitas setelah perbaikan

$$1. \text{ Output /jam} = \frac{3600 \text{ detik}}{88 \text{ detik}} \\ = 41 \text{ unit per-hour}$$

$$\text{Jumlah Man power} = 2$$

$$2. \text{ Labor Productivity}$$

$$\text{Labor Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor Input}} = \dots\dots(4. 4)$$

$$= \frac{41}{3} = 20.5$$

Jadi, kondisi saat ini tiap operator dapat memproduksi 20.5 unit per-hours

3. *Line efficiency (%)*

$$\text{Line efficiency (\%)} = \frac{\text{Total CT setiap WS dalam line produksi}}{(\text{CT WS terlama dalam line}) \times \text{jumlah WS}} \times 100\% \dots (4. 5)$$

$$\text{Line efficiency (\%)} = \frac{170}{(88) \times 2} \times 100\%$$

$$\text{Line efficiency (\%)} = 96\%$$

BAB V

PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan tentang analisa perhitungan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisa tersebut berisi tentang penjelasan angka yang didapat serta hasil yang diperoleh berdasarkan metode yang telah dipilih pada penelitian ini. Kemudian hasil analisa tersebut dijadikan sebagai landasan dalam tindakan yang dilakukan. Berikut merupakan pembahasan dari perhitungan dan pengolahan data yang telah dilakukan:

5.1. Analisis pengukuran waktu siklus dan uji *t-test*

Pengukuran waktu siklus *man power* dilakukan pengambilan 5 data dari operator produksi *fly wheel 3* yaitu dengan bantuan video *recorder* pada *handphone* peneliti. Perekaman dilakukan saat operator mengerjakan pekerja. Selain pengambilan video peneliti juga selalu mengamati proses produksi pada lini produksi *fly wheel 3* untuk membagi aktivitas menjadi sebuah elemen kerja, namun dalam membagi elemen kerja peneliti kekurangan informasi dan hanya mengambil elemen kerja yang rutin dilakukan operator pada setiap siklusnya sehingga pembagian elemen kerja menjadi kurang rinci. Pembagian aktivitas menjadi sebuah elemen kerja dilakukan agar saat pengamatan mampu dianalisa faktor-faktor yang dapat diperbaiki dan ditingkatkan untuk meningkatkan produktivitas pada proses produksi *fly wheel 3*.

Setelah diperoleh data pada setiap elemen kerja, data waktu tersebut akan dijadikan data standar waktu siklus pada setiap elemen kerja dengan menggunakan waktu yang sering muncul terkecil atau modus terkecil dalam setiap data waktu elemen kerja. Kemudian hasil waktu standar yang sudah diperoleh akan dijadikan sebagai waktu siklus

tiap elemen kerja. Hasil perhitungan waktu standar yang menggunakan modus adalah kebijakan perusahaan yang mengacu pada metode *Toyota Production System*, hal tersebut berbeda dengan pengukuran waktu siklus menurut sutalaksana (2006) yang menyatakan bahwa waktu siklus adalah waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran, maka dalam hal ini pengukuran waktu siklus perlu dianalisa antara pengukuran waktu siklus dengan menggunakan modus dan dengan menggunakan rata-rata menggunakan uji *independent t-test* menggunakan bantuan *software spss*. Uji *independent t-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan saat pengukuran *cycle time* dengan perlakuan atau metode yang berbeda. Berikut adalah hasil uji *Toyota Production System* yang telah dilakukan dengan *spss*:

Dari hasil *Toyota Production System* terlihat rangkuman antara kedua sample, untuk perhitungan *cycle time* yang berjumlah 52 data dengan metode modus didapat hasil rata-rata sebesar 4.5192 dan dengan metode rata-rata didapat hasil rata-rata sebesar 4.6846 dan pada tabel tersebut juga dapat diketahui hasil standar deviasi serta standar eror pada masing-masing metode. Dari hasil *t-test* dapat diketahui nilai t hitung SPSS adalah -0.156 dan Sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah 0.876 yang berarti Sig. (2-tailed) > 0.05 maka H0 diterima. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% tidak terdapat perbedaan secara signifikan perhitungan *cycle time* dengan menggunakan modus ataupun dengan menggunakan rata-rata.

Pengukuran waktu siklus mesin diperoleh dari hasil penjumlahan antara waktu proses mesin dan waktu manual mesin, waktu proses mesin dapat dilihat pada mesin secara langsung dan waktu manual didapat dari aktivitas *unloading* dan *Unloading part* kedalam mesin yang didapat dari pengamatan waktu siklus *man power* sebelumnya.

5.2. Perhitungan *takt time* dan *cycle time*

Perhitungan *takt time* dilakukan untuk mengetahui jumlah waktu yang tersedia untuk memproduksi barang sesuai dengan permintaan *customer* yaitu data yang dibutuhkan adalah data permintaan dari *customer* dan jumlah waktu yang tersedia. Jumlah permintaan produk didapat dari bagian PPC atau *production planning control* bahwa permintaan pada bulan april 2018 sebesar 15512 dengan waktu yang tersedia adalah 21 hari kerja dengan

3 *shift* pada setiap harinya dengan waktu efektif pada shift pertama 395 menit, shift kedua 440 menit dan shift ketiga adalah 400 menit dengan total waktu efektif 3 shift adalah 20 jam 58 menit atau 75480 detik.

Waktu 20 jam 58 menit dalam sehari atau 75480 detik tersebut digunakan untuk memenuhi permintaan dari *customer* yaitu sebanyak 15512 produk atau jika dibagi dalam 21 hari kerja menjadi 739 produk sehari yang berarti bagian produksi harus mampu memproduksi 1 produk *fly wheel 3* dalam waktu 102 detik. Hasil dari perhitungan *takt time* tersebut digunakan untuk dibandingkan dengan waktu siklus produksi. Jika *takt time* lebih kecil maka perlu dilakukan peningkatan produktivitas untuk menambah output agar dapat memenuhi permintaan *customer*, jika *takt time* lebih besar dari output maka dengan waktu siklus sekarang mampu memenuhi permintaan *customer*, peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan mengurangi input yaitu salah satunya adalah *man power*.

Dari hasil pengamatan sebelumnya dapat diketahui waktu siklus produksi yang didapat dari *cycle time* terbesar dari *cycle time man power 2* yaitu selama 90 detik. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *takt time* yang sudah lebih besar dari *cycle time* yang berarti bahwa dengan waktu siklus sekarang mampu memenuhi permintaan *customer*, peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan mengurangi input yaitu salah satunya adalah *man power*.

5.3. Analisa kondisi awal

5.3.1. Tabel standard kerja kondisi awal

Tabel standar kerja menggambarkan *lay out* produksi serta gerakan dan tugas pada masing masing operator saat berlangsungnya proses produksi, dari tabel standard kerja tersebut dapat diketahui bahwa pada proses produksi *fly wheel 3* terdapat 3 operator dan beberapa mesin diantaranya mesin *rough turning, press ring gear & heating, finish turning, rough turning, drilling tapping, air blow, press pin* dan mesin *balancing*.

Dapat diketahui dari tabel standard kerja kondisi awal tersebut operator 1 mempunyai 5 tugas pada 3 mesin yaitu yang pertama mengambil *part* dari *blank part* kemudian yang kedua melakukan proses pada mesin *rough turning* (OP10), yang ketiga yaitu melakukan proses pada mesin *press pin* (OP 70), kemudian yang keempat melakukan proses pada mesin *balancing* dan yang terakhir yaitu memindahkan *part* yang sudah selesai ke *finish part*.

Diketahui dari tabel standar kerja tersebut bahwa operator 2 mempunyai 8 tugas pada 4 mesin, tugas yang pertama yaitu melakukan proses pada mesin *heating* (OP 20) kemudian dilanjutkan setelahnya melakukan tugas yang kedua yaitu melakukan proses pada mesin *press ring gear* (OP 30), kemudian yang ketiga melakukan proses pada mesin *drilling tapping* (OP 60 A), lali tugas yang keempat yaitu melakukan proses pada mesin *air blow*, dan langkah selanjutnya yaitu tugas yang kelima kembali lagi dimulai dari melakukan proses pada mesin *heating* (OP 20), dilanjutkan dengan tugas yang keenam yaitu melakukan proses pada mesin *press ring gear* (OP30), kemudian tugas yang ketujuh melakukan proses pada mesin *drilling tapping* (OP 60 B) dan dilanjutkan tugas terakhir yaitu melakukan proses pada mesin *air blow*.

Dapat diketahui juga dari tabel tersebut bahwa operator 3 memiliki 5 tugas dari 3 mesin yaitu yang pertama melakukan proses pada mesin *finish turning* (OP 40), kemudian tugas yang kedua yaitu melakukan proses pada mesin *rough turning* (OP 50A) dan dilanjutkan pada tugas yang ketiga yaitu memindahkan *part* setelah melakukan proses *rough turning* ke dekat mesin *drilling tapping* (OP 60A), kemudian tugas yang keempat kembali lagi melakukan proses pada mesin *finish turning* (OP 40) kemudian dilanjutkan pada tugas yang kelima yaitu melakukan proses pada mesin *rough turning* (OP 50B) kemudian tugas yang keenam atau yang terakhir memindahkan *part* setelah melakukan proses *rough turning* (OP 50B) ke dekat mesin *drilling tapping* (OP 60B).

5.3.2. Yamazumi chart man power & mesin kondisi awal

Yamazumi chart man power kondisi awal adalah visualisasi waktu siklus *man power* dalam bentuk grafik atau grafik waktu dari susunan pekerjaan setiap *man power* sebelum dilakukan perbaikan. Dari *yamazumi chart man power* kondisi awal dapat diketahui

bahwa pada grafik *man power* 1 memiliki waktu total 65 detik yang disusun dari melakukan pekerjaan di OP 10 selama 23 detik, di OP 70 16 detik dan di OP 80 26 detik. *Man power* 2 memiliki waktu total 90 detik yang disusun dari melakukan pekerjaan di OP 20,30 selama 16 detik, di OP 60 selama 33 detik dan di OP 80 selama 41 detik. *Man power* 3 memiliki total waktu 83 detik yang disusun dari melakukan pekerjaan di OP 40 selama 48 detik dan di OP 50 selama 32 detik. Dari hasil penyusunan waktu pekerjaan tersebut menjadi *yamazumi chart man power*, waktu yang terbesar yaitu pada *man power* 2 dengan waktu total 90 detik akan dijadikan target atau batas atas *cycle time* yang harus dicapai saat meningkatkan produktivitas dengan efisiensi *man power*.

Yamazumi chart mesin kondisi awal adalah hasil visualisasi waktu siklus mesin dalam bentuk grafik atau grafik waktu dari susunan pekerjaan manual dan waktu proses mesin. Dapat diketahui bahwa mesin OP 10 mempunyai waktu siklus sebesar 76 detik, mesin OP 20,30 memiliki waktu siklus 61 detik, OP 40 memiliki waktu siklus 91 detik, OP 50 memiliki waktu siklus 80.5 detik yang didapat dari waktu proses mesin 123 detik dibagi dengan 2 mesin dan ditambah waktu manual 19 detik, OP 60 memiliki waktu siklus 89.5 detik yang didapat dari waktu proses mesin 139 detik dibagi dengan 2 mesin dan ditambah waktu manual 20 detik. Mesin *air blow* OP70 dan OP 80 masing-masing memiliki waktu siklus 46 detik, 25 detik dan 60 detik. Dari hasil penyusunan waktu pekerjaan tersebut menjadi *yamazumi chart* mesin, waktu yang terbesar yaitu pada mesin OP 40 dengan waktu total 91 detik, jadi terdapat *delay* selama 1 detik pada mesin OP 40 untuk mencapai target *cycle time* 90 detik.

5.3.3. Analisa tabel standar kerja kombinasi

Tabel standar kerja kombinasi (TSKK) merupakan instruksi yang menggambarkan gabungan antara mesin dengan gerakan manusia dalam satu *cycle time*, dari tabel standar kerja kondisi awal dapat dianalisa proses yang menyebabkan *idle time*. Pada *man power* 1 tidak ada aktivitas menunggu karena waktu proses mesin yang terlalu lama namun terdapat *idle time* selama 25 detik, hal tersebut disebabkan karena terdapat *bottleneck* pada *man power* 2 yaitu mempunyai waktu siklus 90 detik. Dari tabel standar kerja kombinasi juga diketahui bahwa pada *man power* 2 tidak terdapat *idle time* dan pada *man power* 3 terdapat *idle time* selama 10 detik. Dari hasil analisa tersebut maka diperlukan

usaha untuk menghilangkan *idle time* dengan pengoptimalan jumlah *man power* saat ini dan menyeimbangkan lini produksi.

5.4. Analisa kondisi pengurangan *man power* dan aktivitas perbaikan.

5.4.1. Analisis penghilangan *muda* & usulan perbaikan

1. Identifikasi *value work*, *non-value work* dan *walking* serta analisa diagram pareto *man power* 1.

Pada *man power* 1 dapat diidentifikasi bahwa aktivitas yang memberi nilai tambah adalah 65.43% dari keseluruhan aktivitas yang dilakukan *man power* 1 saat ini dan terdapat 31.91% aktivitas *non-value work* serta sisanya adalah waktu berjalan yang digunakan oleh operator untuk berpindah dari mesin satu ke mesin lainnya. Aktivitas *non-value work* dapat dikurangi untuk meningkatkan efisiensi proses produksi adalah aktivitas marking kode produksi dapat diperbaiki dengan penggantian alat, yaitu dengan stampel sehingga ditargetkan akan mengurangi waktu siklus selama 2 detik. Penghilangan *muda* juga dilakukan pada aktivitas lainnya yaitu proses penyemprotan part dan jig pada mesin OP 10.

Penyemprotan part dapat diusulkan menjadi penyemprotan *Auto* didalam mesin, hal tersebut ditargetkan dapat mengurangi waktu siklus selama 3 detik dan penghilangan proses pengelapan dengan sarung tangan sebelum *unloading part* dan sesudah *loading part* pada mesin OP 80 karena termasuk kedalam aktivitas *non-value work* yang tidak diperlukan dengan total pengurangan waktu 4 detik. Perbaikan juga dilakukan pada alat-alat yang digunakan yaitu pada *Tamiya* OP 10 dilakukan re-design karena kondisi *Tamiya* pada OP 10 saat ini memiliki potensi menyebabkan produk jatuh dan menjadi defect karena posisi penempatan produk pada *Tamiya* yang miring. Serta dilakukan perbaikan pada *trolley blank part*, karena kondisi *trolley blank part* saat ini membuat operator harus menggunakan alat bantu untuk menarik *polybox* dari *trolley blank part* tersebut sehingga dapat berkurang. Total target efisiensi waktu siklus dari perbaikan dan pengurangan *muda* pada *man power* 1 adalah 8 detik

2. Identifikasi *value work*, *non-value work* dan *walking* serta analisa diagram pareto *man power* 2.

Pada *man power* 2 dapat diidentifikasi bahwa aktivitas yang memberi nilai tambah adalah 71.70% dari keseluruhan aktivitas yang dilakukan *man power* 2 saat ini dan terdapat 25.79% aktivitas *non-value work* serta sisanya adalah waktu berjalan yang digunakan oleh operator untuk berpindah dari mesin satu ke mesin lainnya. Aktivitas *non-value work* dapat dikurangi untuk meningkatkan efisiensi proses produksi adalah aktivitas cek part menggunakan *thread gauge* dan *plug gauge*, pengecekan tersebut dapat dilakukan penyederhanaan proses yaitu dengan melakukan pengecekan sampel. Pengecekan sampel dapat dimulai dengan cara review item check dan melihat data claim serta aktivitas tindakan untuk perbaikan yang telah dilakukan oleh perusahaan sebelumnya.

Tabel 5. 1 Data Claim *Fly wheel 3*

Data Claim			
Tahun	Tanggal	Jumlah	Problem
2017	21 Januari	1	Without Thread M8 X 1,25
2018	-	-	-

Sumber: Data Perusahaan

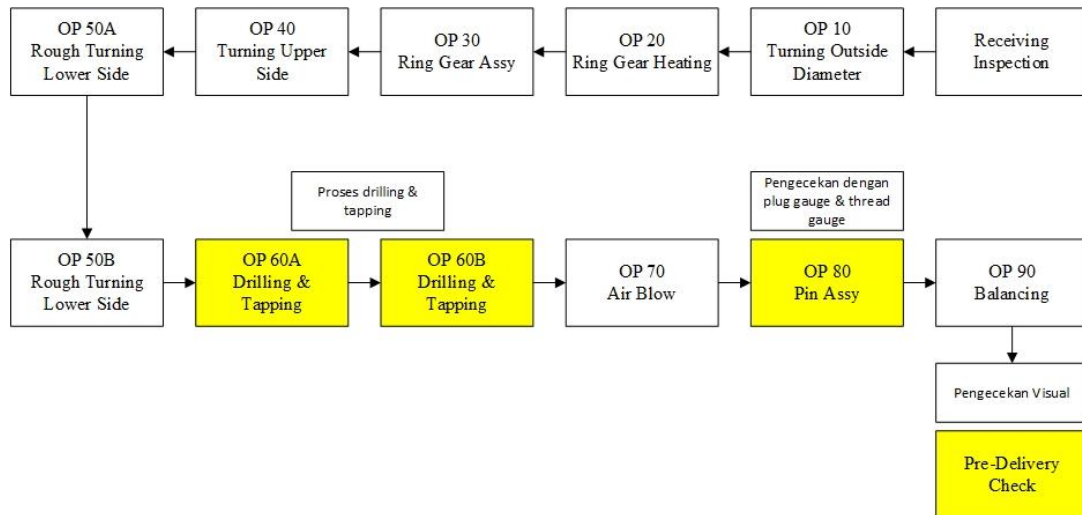
Dari Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa sejak tahun 2017 sampai dengan tahun 2018 terdapat 1 claim dari customer akibat produk tidak terdapat ulir M8 X 1,25. Atas kejadian tersebut, perusahaan melakukan aktivitas perbaikan agar sesuatu yang sama terjadi kembali.

Tabel 5. 2 Tindakan Perbaikan

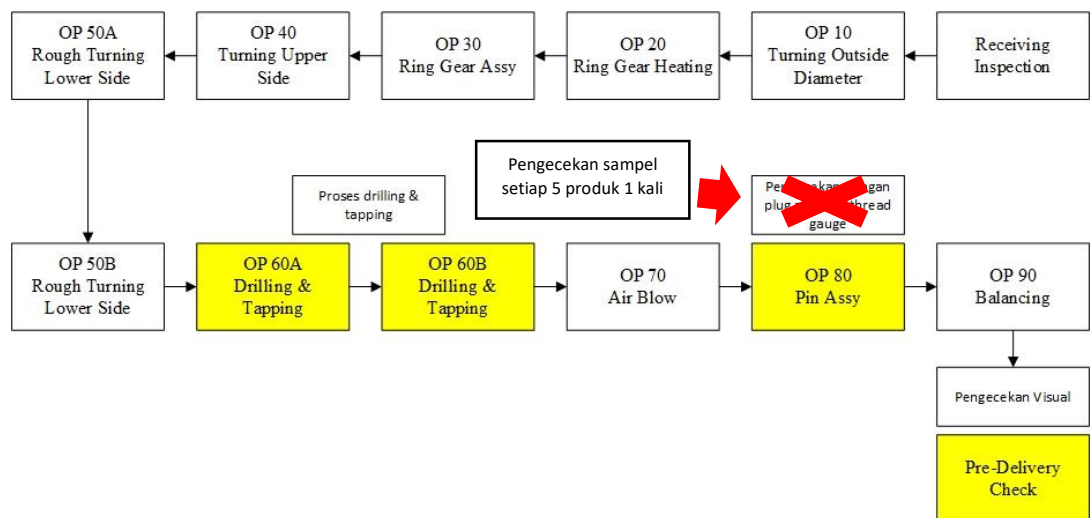
No	Deskripsi
1	Membuat peringatan claim untuk problem flywheel tanpa thread
2	Re-fresh operator untuk menerapkan Stop-Call-Wait
3	Re-fresh untuk NCP handling
4	Menerapkan sistem jidoka jika terjadi masalah abnormal mesin akan berhenti secara otomatis

Pada tabel 5.2 dapat diketahui tindakan yang dilakukan perusahaan setelah terdapat claim dari customer, salah satu tindakannya yaitu menerapkan sistem jidoka jika terjadi masalah abnormal mesin akan berhenti secara otomatis, hal tersebut mendukung untuk dilakukan pengecekan sample pada usulan untuk mengurangi waktu proses dalam meningkatkan produktivitas, hal tersebut terbukti

dengan adanya adanya produk *defect fly wheel* yang terdeteksi oleh sensor pada mesin OP 60 sehingga mesin akan berhenti dan dapat diketahui oleh operator agar produk *defect* tersebut tidak diteruskan ke proses selanjutnya.



Gambar 5. 1 Mapping drilling & tapping serta pengecekan kondisi sekarang



Gambar 5. 2 Mapping drilling & tapping serta pengecekan usulan.

Pengecekan dengan cara sampel pernah dilakukan oleh bagian quality control namun dengan perbandingan yang cukup besar yaitu setiap 20 part dilakukan sekali pengecekan. Perbaikan yang diusulkan yaitu pengecekan sampel dengan perbandingan setiap 5 part dilakukan satu kali pengecekan sehingga waktu pengecekan tidak menjadi terlalu dominan dan ditargetkan menghemat waktu 26 detik.

Aktivitas perbaikan selanjutnya dapat dilakukan pada proses penyemprotan jig di mesin OP 60, aktivitas penyemprotan jig merupakan *non-value work* namun perlu dilakukan karena untuk menghilangkan serpihan serta air sisa hasil pemrosesan yang masih menempel pada jig mesin OP 60, jadi aktivitas tersebut dapat dihilangkan dan diganti menjadi *Auto air blow* didalam mesin.



Gambar 5. 3 Jig mesin OP 50.

Penyemprotan jig secara auto dapat dimulai dengan mengidentifikasi bagian-bagian yang perlu disemprot seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.3. Penghilangan proses penyemprotan tersebut dapat diharapkan akan mengurangi proses manual selama 10 detik, hal yang sama dilakukan untuk menghilangkan proses penyemprotan part secara manual yang ditargetkan akan mengurangi proses manual selama 3 detik. Penghilangan *muda* pada *man power 2* juga dilakukan pada aktivitas membersihkan part dengan sarung tangan oleh *man power 2*. Membersihkan part dengan sarung tangan tidak berdampak apapun pada hasil produksi dan hanya akan menjadi aktivitas yang sia-sia sehingga harus dihilangkan. Proses menghilangkan membersihkan part dengan sarung tangan ditargetkan akan mengurangi waktu proses selama 6 detik. Total target efisiensi waktu siklus dari perbaikan dan pengurangan *muda* pada *man power 1* adalah 10 detik. Aktivitas perbaikan juga dilakukan pada Tamiya di mesin OP 60, kondisi saat ini jika Tamiya digunakan untuk meletakkan part maka akan diposisikan miring agar dapat *mudah* diambil, hal tersebut mempunyai risiko part jatuh dan menyebabkan *defect*, perbaikan yang dapat dilakukan adalah re-design part agar

mudah diambil saat meletakkan part pada Tamiya tersebut dan mengurangi risiko part jatuh. Total target efisiensi waktu siklus dari perbaikan dan pengurangan *muda* pada *man power* 2 adalah 45 detik.

3. Identifikasi *value work*, *non-value work* dan *walking* serta analisa diagram pareto *man power* 3.

Pada *man power* 3 dapat diidentifikasi bahwa aktivitas yang memberi nilai tambah adalah 71.12% dari keseluruhan aktivitas yang dilakukan *man power* 1 saat ini dan terdapat 25.63% aktivitas *non-value work* serta sisanya adalah waktu berjalan yang digunakan oleh operator untuk berpindah dari mesin satu ke mesin lainnya. Aktivitas *non-value work* dapat dikurangi untuk meningkatkan efisiensi proses produksi adalah aktivitas pengecekan diameter ID & beri tanda marking, namun aktivitas tersebut adalah aktivitas *non-value work* yang diperlukan sehingga tidak dapat dilakukan penyederhanaan proses. Disisi lain, dapat diketahui aktivitas *non-value work* yang mempunyai waktu proses lama yaitu proses penyemprotan pada jig di mesin OP 50 yang mempunyai waktu 11 detik.



Gambar 5. 4 Jig mesin OP 60.

Penyemprotan jig secara auto dapat dimulai dengan mengidentifikasi bagian-bagian yang perlu disemprot seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.4. selain penyemprotan manual pada jig, pada mesin OP 50 juga terdapat penyemprotan part sebelum unloading di mesin OP 50 selama 7 detik. proses penyemprotan part dan jig tersebut dapat diberi usulan perbaikan untuk mengganti penyemprotan manual yang akan menambah waktu handling menjadi penyemprotan *Auto* didalam mesin OP 50. Pada mesin OP 40 juga terdapat aktivitas penyemprotan yaitu menyemprot part dan mesin namun jika penambahan mesin *Auto* blow

didalam mesin OP 40 hanya akan membuat *bottleneck* akan semakin besar, karena mesin OP 40 adalah proses yang menyebabkan *bottleneck* yang ada pada proses produksi *fly wheel 3*. Penghilangan aktivitas penyemprotan pada mesin OP 40 dapat dilakukan dengan menambah mesin *air blow* diluar mesin OP 40. Target pengurangan waktu siklus setelah perbaikan dan penghilangan *muda* pada *man power 3* adalah 12 detik.

5.4.2. Pengaruh sikap kerja 5S terhadap produktivitas

Dengan memperbaiki sikap kerja 5S pada proses produksi *fly wheel 3* diharapkan dapat mencapai kelancaran dalam melaksanakan proses produksi dan dapat berpengaruh pada kondisi lingkungan dan tempat kerja yang baik, aman, nyaman, sehat dan kondusif sehingga sasaran umum untuk melindungi dan mengamankan seluruh sumber daya oleh perusahaan yaitu baik yang berupa manusia atau alat produksi. Sedangkan sasaran utama dari 5S adalah produktivitas (Osada, 2004). Pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Supriyanto (2014) tentang pengaruh sikap kerja 5S terhadap produktivitas, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sikap kerja 5S berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas.

5.4.3. Yamazumi chart man power setelah perbaikan

Dapat dilihat dari *yamazumi chart* setelah perbaikan bahwa waktu siklus masing-masing *man power* menjadi berkurang. Waktu siklus *man power 1* menjadi 57 detik, *man power 2* menjadi 45 detik dan *man power 3* menjadi 67 detik, waktu siklus masing-masing *man power* tersebut berada dibawah target maksimal target waktu siklus yaitu 90 detik, sehingga dari *yamazumi chart man power* setelah perbaikan ini dapat diketahui bahwa dapat dilakukan relokasi operasi dari salah satu *man power* ke *man power* lainnya.

5.4.4. Analisa relokasi operasi & penyeimbangan lini produksi

Relokasi operasi setelah dilakukan perbaikan dari salah satu *man power* dapat dianalisa dari *yamazumi chart man power* setelah perbaikan, karena *yamazumi chart* mempunyai fungsi sebagai alat untuk proses *kaizen* dalam *line balancing*. Relokasi operasi untuk

menyeimbangkan lini dilakukan pada *man power 2*, dalam hal ini menurut konsep pada siklus pengurangan *man power* di buku sistem produksi Toyota, pengurangan *man power* atau pemindahan pekerja dilakukan pada pekerja terbaik terlebih dahulu. Kalau pekerja yang bodoh atau tak terlatih dipindahkan, ia mungkin akan berkeberatan, jiwanya tertekan, dan ia tak pernah dapat berkembang menjadi pekerja yang terampil. Sebaliknya, pekerja yang menonjol biasanya lebih senang dipindahkan karena ia mempunyai keyakinan diri yang lebih besar dan mendapat peluang untuk mempelajari pekerjaan lain dalam pabrik (Monden, 1995).

Setelah dilakukan pengurangan *man power* yaitu pada *man power 2*, beberapa aktivitas *man power 2* direlokasi ke *man power 1* dan *man power 3*. Aktivitas *man power 2* yang direlokasi ke *man power 1* adalah aktivitas pada mesin OP 20, 30 dan *air blow*, sedangkan aktivitas *man power 2* yang direlokasi ke *man power 3* adalah aktivitas pada mesin OP 50A dan OP 50B.

Relokasi *man power* tidak akan terdapat kendala karena masing-masing *man power* dapat mengoperasikan semua mesin dan sesuai *work instruction* pada proses produksi fly wheel 3 setelah pada awal masuk diberi pembelajaran dan diberi pelatihan, sehingga jika *man power 1* dan 3 akan ditambahkan pekerjaan *man power 2* sebelumnya diharapkan tidak akan terjadi kendala.

5.4.5. Tabel standard kerja setelah penyeimbangan lini

Pengurangan *man power* akan mengakibatkan perubahan *lay out* produksi, gerakan dan tugas masing-masing *man power*. Usulan pengurangan *man power* dilakukan pada *man power 2*, sehingga tugas yang dilakukan *man power 2* sebelumnya akan dibagi kepada *man power 1* dan *man power 3*. Dengan adanya penambahan tugas yang sebelumnya dilakukan oleh *man power 2*, *man power 1* memiliki 8 tugas dalam satu siklus pada 6 mesin, tugas yang pertama yaitu mengambil *part* dari *blank part*, tugas yang kedua yaitu melakukan proses pada mesin *rough turning* OP10, kemudian tugas yang ketiga dan keempat melakukan proses pada mesin OP 20 & OP 30, kemudian tugas yang kelima melakukan proses pada *air blow*, kemudian tugas yang keenam yaitu melakukan proses

press pin OP70, kemudian tugas yang ketujuh melakukan proses pada mesin *balancing* dan tugas yang terakhir atau kedelapan melakukan proses *finish part*.

5.4.6. Yamazumi chart man power setelah penyeimbangan lini produksi

Setelah dilakukan penyeimbangan lini dengan mengurangi *man power* yaitu *man power* 2 maka akan terjadi penambahan waktu siklus pada *man power* 1 dan *man power* 3, penambahan waktu siklus pada *man power* 1 dan *man power* 3 dapat dianalisa dari *yamazumi chart man power* setelah penyeimbangan lini produksi. Berdasarkan *yamazumi chart* setelah penyeimbangan lini produksi waktu siklus *man power* 1 menjadi 82 detik dan waktu siklus *man power* 2 menjadi 88 detik.

5.4.7. Yamazumi chart mesin setelah perbaikan dan penyeimbangan lini

Aktivitas perbaikan akan berdampak pada waktu manual mesin, dan waktu manual mesin akan berdampak pada waktu siklus mesin. Aktivitas perbaikan akan mengurangi waktu manual sehingga aktivitas perbaikan akan mengurangi waktu siklus mesin. Setelah perbaikan, waktu siklus mesin OP 10 menjadi 74 detik, OP 20 & 30 menjadi 57 detik, OP 40 menjadi 86 detik, OP 50A & 50B 68.5 detik, OP 60A & 60B menjadi 76.5 detik, air blow menjadi 46 detik, OP 70 menjadi 25 detik dan OP 80 54 detik serta terdapat penambahan mesin air blow setelah proses mesin OP 40 yaitu 46 detik. Dari *yamazumi chart* mesin setelah perbaikan dapat diketahui bahwa tidak ada waktu siklus mesin yang melebihi target waktu siklus yaitu 90 detik.

5.4.8. Aktivitas perbaikan pekerjaan membantu mengurangi tenaga kerja dan rasa hormat kemanusiaan

Menurut Monden (1995) dalam buku sistem produksi Toyota menjelaskan bahwa sistem produksi Toyota berupaya untuk meningkatkan produktivitas dan menurunkan biaya pembikinan. Untuk meningkatkan produktivitas, harus mempertahankan tingkat produksi yang sama dengan menurunkan jumlah tenaga kerja atau meningkatkan produksi dengan jumlah pekerja yang ada. Hal tersebut mengakibatkan pengorbanan dalam segi kemanusiaan yang belum dapat diterima. Namun konflik antara produktivitas dan

kemanusiaan tersebut sudah dapat diatasi oleh Toyota dengan membuat perbaikan positif pada setiap tempat kerja dengan gugus kendali mutu (*quality control circle*). Perbaikan pekerjaan dan rasa hormat pada kemanusiaan dapat dilakukan dengan memperhatikan peraturan yaitu sebagai berikut (Monden, 1995) :

1. Beri para pekerjaan yang berharga

Memberi pemahaman bahwa pengurangan tenaga kerja bukan cara untuk memaksa pekerja bekerja lebih keras tanpa pertimbangan kemanusiaan. Apabila dilakukan perbaikan pada proses kerja, tiap pekerja harus mampu memahami bahwa penghapusan kerja sia-sia tidak akan mengakibatkan kerja yang lebih keras. Sebaliknya, perbaikan tersebut adalah meningkatkan operasi bersih dengan nilai tambah yang dapat dilakukan dengan jumlah pekerja yang sama. Rasa hormat dan kemanusiaan adalah masalah penyatuan energi manusia dengan operasi yang berguna dan efektif dengan melenyapkan operasi yang sia-sia. Apabila pekerja merasa pekerjaannya penting dan berharga maka semangatnya akan tinggi, namun jika pekerja mengetahui bahwa waktunya dihabiskan dengan pekerjaan yang sia-sia maka semangatnya akan menurun.

2. Menjaga terbukanya jalur komunikasi dalam organisasi


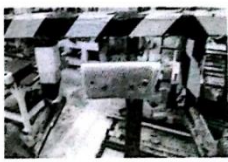
Tata hubungan saling percaya penting untuk mempromosikan perbaikan. Namun untuk membentuk tata hubungan semacam itu perlu ditetapkan dengan baik dan terbuka pada lini komunikasi resmi dari pekerja tingkat rendah sampai kepada mandor hingga pengawas karena semua masalah harus dipecahkan dalam saluran ini. Penyelia dan staf teknik industri menghormati usulan dari tempat kerja dan melakukan perbaikan secara bersama-sama dengan pekerja. Tiap individu pabrik akan mempunyai semangat dalam aktivitas perbaikan dan tak seorangpun merasa diasingkan dan pekerja akan menyadari bahwa pekerjaannya merupakan bagian yang penting dari kehidupannya.

Dalam rangka rasa hormat kemanusiaan pada sistem produksi Toyota juga menggunakan sistem saran, tujuan sistem saran adalah membangkitkan gagasan pada setiap karyawan untuk memperbaiki operasi perusahaan. Dalam hal ini, sistem saran dimaksudkan untuk membuat karyawan merasa bahwa ia diakui oleh perusahaan atau oleh atasan. Untuk menanamkan rasa kesetiaan dan kebanggaan pada perusahaan yang memungkinkannya menyusun rencana seolah-olah ia adalah anggota manajemen.

Dengan kata lain tujuan sejati sistem saran adalah manajemen tenaga kerja. Namun pada pabrik Toyota sistem saran dinyatakan dalam slogan: “Produk baik, gagasan baik”, tujuannya adalah untuk membangkitkan gagasan semua karyawan untuk memperbaiki mutu produk dan menurunkan biaya sehingga perusahaan dapat terus berkembang dalam pasar (Monden, 1995).

PT. Inti Ganda Perdana juga mengimplementasikan sistem saran yang disebut ide perbaikan, ide perbaikan tersebut mempunyai tujuan yang sama dengan sistem saran. Dalam ide perbaikan tersebut operator diberi wadah untuk dapat memberikan ide perbaikan agar dalam pelaksanaannya operator dilibatkan dalam proses perbaikan sehingga akan merasa lebih dihargai, hal tersebut akan juga akan memberikan gambaran kepada operator bahwa pengurangan tenaga kerja adalah salah satu bentuk perbaikan yang dilakukan di proses produksi *fly wheel 3*.

FORM IDE PERBAIKAN

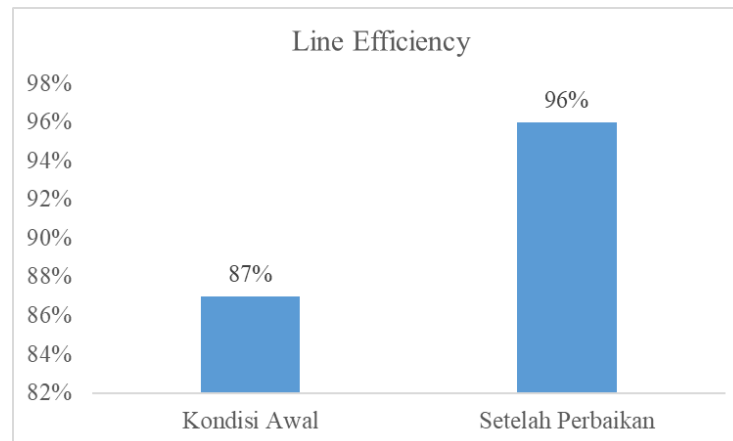
<p>No Register Ide 112011P118V02V020</p> <p>IGP Group IDE PERBAIKAN</p> <p>Kualitas <input checked="" type="checkbox"/> Cost <input type="checkbox"/> Safety <input type="checkbox"/> Man Hours <input type="checkbox"/> Ergonomi/Higine <input type="checkbox"/></p> <p>Judul : Pemasangan selang diraku-raku</p> <p>Tanggal Pembuatan : 15 Mei 2018</p> <p>Di buat oleh : Kadarno Edy P. NPK : 40339 Gol : 1E</p> <p>Section / line : RA 1C Div / Dept : Plant Krw / Prod TYT MPV</p> <p>Tanggal Penemuan : 02 Mei 2018 Lokasi Penemuan : Area Oil seal</p> <p>Masalah yang dihadapi : Housing sering scratch atau peel off diarea upper housing</p> <p>Uraian masalah</p> <p>• Sering ditemukan Painting scratch atau peel off diarea upper housing diconveyor dan pic</p> <p>• Setelah ditelusuri ternyata distoper raku-raku hand nylonnya sudah mekar atau rusak sehingga mengakibatkan area upper housing scratch atau peel off</p> <p>• Temporary hanya dilapis kardus dan dilakban</p> <p>Uraian Perbaikan</p> <p>> Nylon diraku-raku hand dilapis selang</p> <p>Disetujui: [Signature] Section Head Dept Head</p> <p>Dikaksanakan: 2/5/18</p> <p>Ditandatangani: [Signature]</p> <p>Date: [Signature]</p>	<p>Evaluasi hasil</p> <p>Ilustrasi Sebelum: </p> <p>Ilustrasi Sesudah: </p> <p>PERHITUNGAN BIAYA (TERMASUK BIAYA INVESTASINYA)</p> <p>> Beli selang permeter Rp. 25.000</p> <p>> Yang diperlukan sekitar 130mm</p> <p>Tanggal Laporan :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Penilai</th> <th>Sect Head</th> <th>Dept Head</th> <th>Div Head</th> <th>Komite</th> <th>Nilai Bersih</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Hasil Nyala</td> <td>Reduksi biaya</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reduksi MP</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reduksi MH</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Hasil Tidak</td> <td>Safety</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ergonomi / Higiene</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Hadiah</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Aspek Umum</td> <td>Kualitas</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Rp</td> </tr> <tr> <td>Manfaat</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Keslahan</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kepekaan</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Approved</td> </tr> <tr> <td>Usaha</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Potongan</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">TOTAL</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Paraf & Tgl</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Komentar Section Head : 1/2</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>5 - 15</th> <th>16 - 25</th> <th>26 - 33</th> <th>34 - 39</th> <th>40 - 45</th> <th>46 - 51</th> <th>52 - 57</th> <th>58 - 63</th> <th>64 - 69</th> <th>70 - 75</th> <th>76 - 81</th> <th>82 - 87</th> <th>88 - 93</th> <th>94 - 99</th> <th>100 - 105</th> <th>106 - 111</th> <th>112 - 117</th> <th>118 - 123</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hadiah X 1.000</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>400</td> <td>500</td> <td>600</td> <td>700</td> <td>800</td> <td>900</td> <td>1.000</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Penilai	Sect Head	Dept Head	Div Head	Komite	Nilai Bersih	Hasil Nyala	Reduksi biaya	-	-	-	-		Reduksi MP	-	-	-	-		Reduksi MH	-	-	-	-		Hasil Tidak	Safety	-	-	-	-		Ergonomi / Higiene	2	2	2	2	Hadiah	Aspek Umum	Kualitas	2	2	2	2	Rp	Manfaat	2	2	2	2		Keslahan	2	2	2	2		Kepekaan	2	2	2	2	Approved	Usaha	2	2	2	2		Potongan							TOTAL							Paraf & Tgl								5 - 15	16 - 25	26 - 33	34 - 39	40 - 45	46 - 51	52 - 57	58 - 63	64 - 69	70 - 75	76 - 81	82 - 87	88 - 93	94 - 99	100 - 105	106 - 111	112 - 117	118 - 123	Hadiah X 1.000	10	15	20	30	50	80	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1.000		
	Penilai	Sect Head	Dept Head	Div Head	Komite	Nilai Bersih																																																																																																																													
Hasil Nyala	Reduksi biaya	-	-	-	-																																																																																																																														
	Reduksi MP	-	-	-	-																																																																																																																														
	Reduksi MH	-	-	-	-																																																																																																																														
Hasil Tidak	Safety	-	-	-	-																																																																																																																														
	Ergonomi / Higiene	2	2	2	2	Hadiah																																																																																																																													
Aspek Umum	Kualitas	2	2	2	2	Rp																																																																																																																													
	Manfaat	2	2	2	2																																																																																																																														
	Keslahan	2	2	2	2																																																																																																																														
	Kepekaan	2	2	2	2	Approved																																																																																																																													
	Usaha	2	2	2	2																																																																																																																														
Potongan																																																																																																																																			
TOTAL																																																																																																																																			
Paraf & Tgl																																																																																																																																			
	5 - 15	16 - 25	26 - 33	34 - 39	40 - 45	46 - 51	52 - 57	58 - 63	64 - 69	70 - 75	76 - 81	82 - 87	88 - 93	94 - 99	100 - 105	106 - 111	112 - 117	118 - 123																																																																																																																	
Hadiah X 1.000	10	15	20	30	50	80	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1.000																																																																																																																		

Gambar 4. 36 Form Ide Perbaikan PT Inti Ganda Perdana

Sumber: Data Perusahaan

5.5. Perbandingan *line efficiency* kondisi awal dan setelah perbaikan

Berikut adalah grafik perbandingan antara nilai *line efficiency* kondisi awal dan kondisi setelah perbaikan.



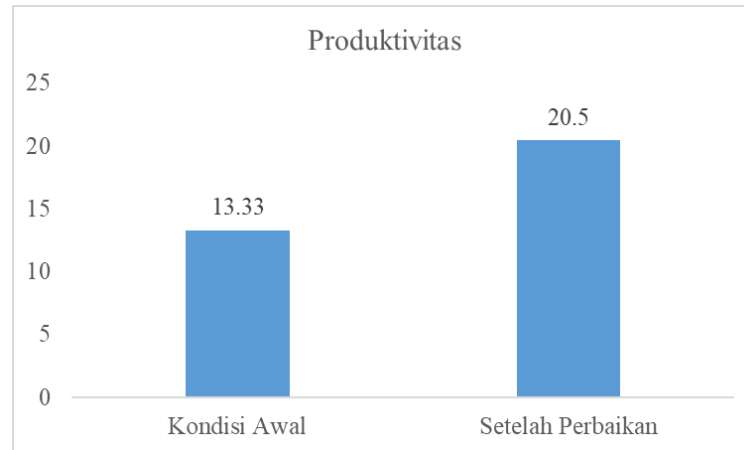
Gambar 5. 5 Perbandingan *line efficiency* sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan

Dari gambar 5.1 dapat diketahui bahwa *line efficiency* kondisi awal adalah 87% dengan jumlah *man power* 3, kondisi *line efficiency* awal tersebut sudah cukup tinggi namun dari kondisi tersebut masih terdapat waktu *idle* atau waktu menganggur yang mengakibatkan penumpukan material pada beberapa *man power* yang masih dapat dikurangi. Selain waktu *idle* atau waktu menganggur kondisi tersebut juga menggambarkan bahwa terdapat *man power* yang mempunyai aktivitas kerja yang lebih sibuk dibandingkan dengan *man power* yang lainnya, hal tersebut dapat diatasi dengan melakukan pemerataan beban kerja serta aktivitas perbaikan untuk memperlancar dan penyeimbangan lini produksi pada proses produksi *fly wheel* 3.

Pada hasil penelitian ini ditargetkan *line efficiency* pada proses produksi *fly wheel* 3 mengalami kenaikan menjadi 96% dengan jumlah *man power* 2 atau naik sebesar 9%. Peningkatan nilai *line efficiency* tersebut dilakukan dengan cara melakukan aktivitas perbaikan pada proses produksi *fly wheel* 3, sehingga aktivitas perbaikan tersebut akan menurunkan waktu siklus pada masing-masing *man power*. Setelah waktu siklus *man power* turun maka dapat dilakukan relokasi operasi dan pemerataan operasi pada salah satu *man power* yaitu *man power* 2 kepada *man power* 1 dan *man power* 3 sehingga akan mengakibatkan meningkatnya *line efficiency*.

5.6. Perbandingan produktivitas kondisi awal dan setelah perbaikan

Berikut adalah grafik perbandingan antara produktivitas *man power* kondisi awal dengan setelah perbaikan



Gambar 5. 6 Perbandingan produktivitas *man power* sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan

Dari Gambar 5.2 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan produktivitas dari kondisi awal yaitu 13.33 produk yang dapat dihasilkan oleh setiap *man power* dalam satu jam menjadi mempunyai target 20.5 produk yang dapat dihasilkan oleh setiap *man power* dalam satu jam atau produktivitas naik 65%. Hal tersebut disebabkan oleh pengurangan *muda* atau pemborosan sehingga dapat dilakukan efisiensi *man power* dari 3 *man power* menjadi 2 *man power*.

Perhitungan produktivitas mempunyai batasan bahwa pada setiap *man power* mempunyai *jobdesc* yang berbeda, pada kondisi awal *man power* 1 mengoperasikan mesin OP 10, OP 70, OP 80 serta finishing. *Man power* 2 mengoperasikan mesin OP 20, 30, OP 60 & *air blow*. *Man power* 3 mengopersikan mesin OP 40 & OP 50. Dan setelah perbaikan *jobdesc man power* 2 yaitu pengoperasian mesin OP 20, 30 & *air blow* dipindahkan pada *man power* 1 dan pengoperasian mesin OP 60 dipindahkan pada *man power* 3.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Kondisi aktual berdasarkan perhitungan tingkat produktivitas sebelum dilakukan perbaikan adalah 13.33pcs/hour pada setiap *man power* dengan 3 *man power* dan Kondisi aktual berdasarkan perhitungan tingkat efisiensi lini pada proses produksi *fly wheel 3* sebelum perbaikan adalah 87%
2. Aktivitas perbaikan pada masing-masing *man power*. Aktivitas perbaikan pada *man power 1* yaitu dengan perbaikan troli, marking part dengan stampel, penghilangan semprot part & jig manual menjadi auto, re-desain Tamiya dan penghilangan proses bersihkan *part* dengan sarung tangan. Aktivitas perbaikan pada *man power 2* yaitu penghilangan proses bersihkan *part* dengan sarung tangan, penghilangan semprot *part* & jig manual menjadi auto, re-desain Tamiya, pengecekan sampel part pada proses OP 80. Aktivitas perbaikan pada *man power 3* yaitu penambahan mesin *air blow*, penghilangan proses bersihkan *part* dengan sarung tangan, memindahkan *marker* agar mudah dijangkau, penghilangan semprot *part* & jig manual menjadi auto serta dilakukan penerapan 5s pada semua proses. Setelah perbaikan, pada proses produksi *fly wheel 3* menjadi mempunyai target 20.5pcs/hour pada setiap *man power* dengan jumlah 2 *man power*.
3. Setelah perbaikan, target tingkat peningkatan produktivitas pada proses produksi *fly wheel 3* menjadi 20.5pcs/hour pada setiap *man power* dengan jumlah 2 *man power*, produktivitas dilakukan dengan melakukan efisiensi sumber daya atau mengoptimalkan input namun dengan output tetap dan tingkat efisiensi lini akan mempunyai target meningkat menjadi 96% setelah perbaikan. Hal tersebut karena

dilakukan pemerataan kerja pada lini produksi *fly wheel 3* setelah dilakukan pengurangan *man power*.

6.2 Saran

Penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan sehingga diperlukan saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya yaitu:

1. Saran bagi perusahaan yaitu agar dapat memastikan standarisasi kerja dapat berjalan dengan baik, karena standarisasi kerja perlu dijalankan dengan baik agar pekerjaan dapat berjalan sesuai dan dapat meminimasi muda sehingga target peningkatan produktivitas dapat tercapai serta implementasi 5s harus lebih ditingkatkan lagi dan menjadi komitmen oleh semua pihak agar penerapan 5s dapat berjalan dengan baik dan dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas.
2. Saran penelitian selanjutnya untuk topik yang sama yaitu dengan memperhatikan beban kerja operator pada kondisi awal sebagai pertimbangan untuk meningkatkan produktivitas serta menghitung beban kerja operator pada kondisi setelah dilakukan perbaikan proses dan juga memastikan semua *kaizen* dapat diimplementasikan dengan berkoordinasi pada bagian *engineering*, *quality control* dan *maintenance* untuk mengimplementasikan *kaizen* tersebut.
3. Pengambilan data lagi sehingga data mencukupi untuk dilakukan penelitian dan membagi elemen kerja menjadi lebih rinci lagi sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang dapat ditingkatkan dari aktivitas elemen kerja tersebut dan waktu siklus akhir serta waktu siklus yang dibagi per-elemen kerja mempunyai jumlah yang sama

DAFTAR PUSTAKA

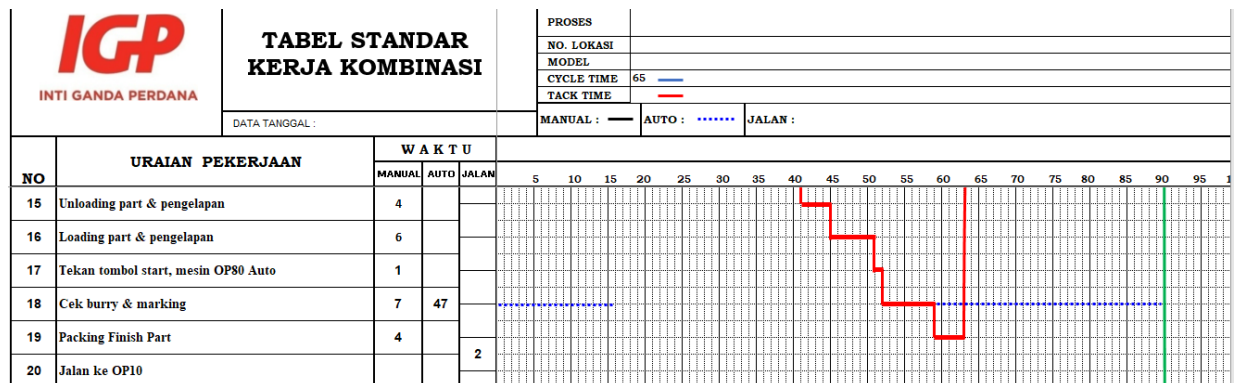
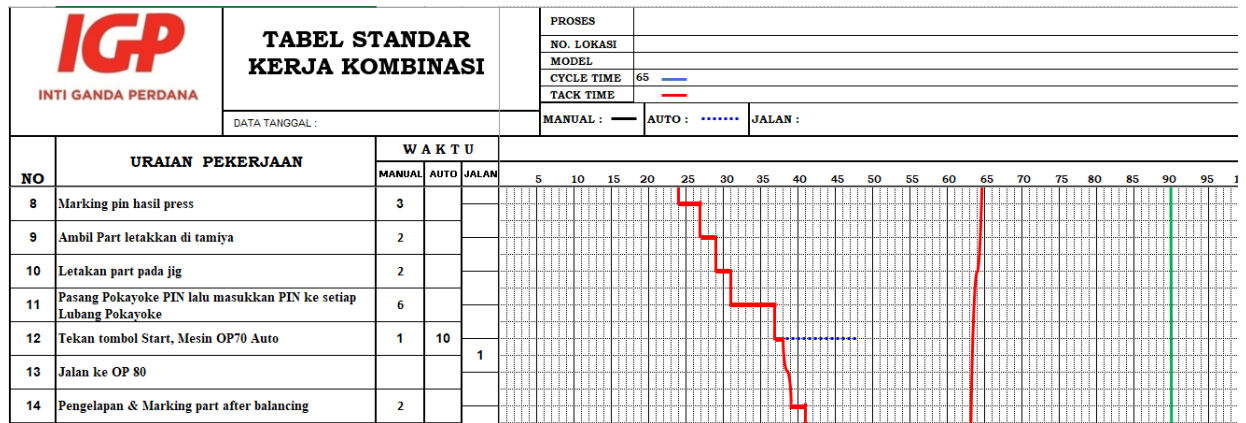
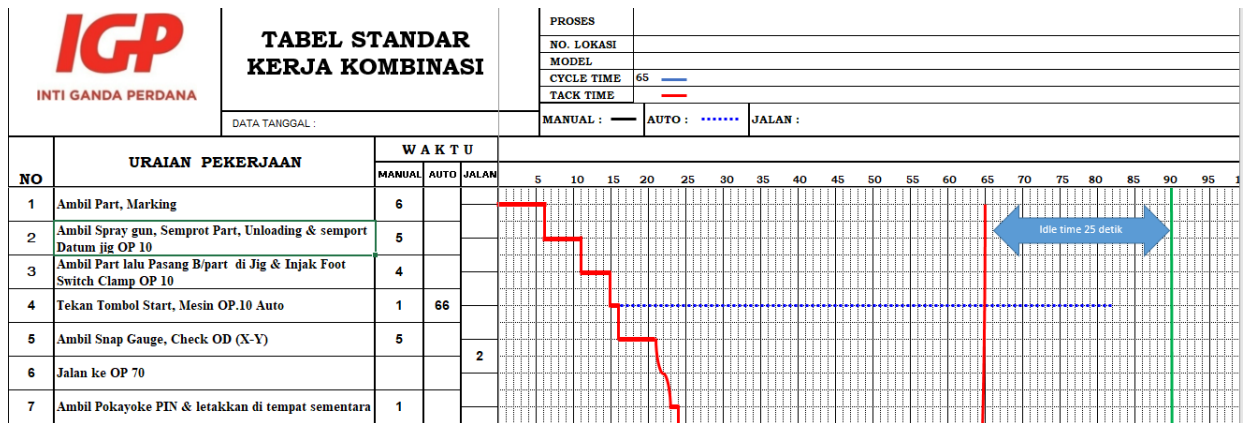
- Adeppa, A. (2015). A Study on Basics of Assembly Line Balancing. *International Journal on Emerging Technologies* , 294-297.
- Adnan, A. N., Arbaai, N. A., & Ismail, A. (2016). Improvement of Overall Efficiency of Production Line By Using Line Balancing. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 7752-7758.
- Adnan, A. N., Jaffar, A., Yusoff, N., & Halim, N. H. (2013). Implementation of Continuous Flow System in Manufacturing Operation. *Applied Mechanics and Materials*, 9-14.
- Agus. (2018, Agustus 26). Retrieved from gajiumr.com: <http://www.gajiumr.com/gajiumr-jawa-barat/>
- Fardiansyah, I., & Widodo, T. (2018). Peningkatan Produktivitas Menggunakan Metode Line Balancing Pada Proses Pengemasan di PT. XYZ. *Journal Industrial Manufacturing*, 2580-3794.
- Gaikindo. (n.d.). *Domestic Auto Market & Production*. Retrieved from www.gaikindo.or.id: <https://www.gaikindo.or.id/domestic-auto-market-production-2003-2014/>
- Gaspersz, V. (2003). *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gebrehiwet, T. B., & Adhuno, A. M. (2017). Improving the Productivity of the Sewing Section through Line Balancing Techniques: A Case Study of Almeda Garment Factory. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 318-328.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Operation Management*. New Jersey: Pearson Education, Inc . 7th Editions.
- Horn, R. A. (2017). *Understanding The Independent Sample T-test*. United States of America: Northern Arizona University.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. New York: McGraw-Hill.
- Jaffar, A., Halim, N. H., & Yusoff, N. (2012). Effective Data Collection and Analysis For Efficient Implementation of Standardized Work (SW). *Journal of Mechanical Engineering*, 45-78.
- Japan Management Association, & Lu, D. J. (1989). *Kanban Just-in-Time at Toyota: Management Begins at the Workplace, Revised ed*. Cambridge: Productivity Press.

- Kasul, R. A., & Motwani, J. G. (1997). Successful Implementation of TPS In a Manufacturing Setting: A Case Study. *Industrial Management & Data System*, 274-279.
- Lander, E., & Liker, J. K. (2007). The Toyota Production System and art: making highly customized and creative products the Toyota way. *International Journal of Production Research*, 3681-3698.
- Lee, C. Y. (2004). *Operational Efficiency*. Tainan City, Taiwan: Institute of Manufacturing Information and Systems, National Cheng Kung University.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-hill.
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide For Implementing Toyota's 4Ps*. New York: McGraw-Hill.
- Meylianti, B., & Mulia, D. F. (2009). Pengaruh Penerapan JIT (Just In Time) dan TQM (Total Quality Management) Terhadap Delivery Performance Pada Industri Otomotif di Indonesia. *Jurnal Manajemen Teori dan Terapan*, 112-127.
- Monden, Y. (1995). *Sistem Produksi Toyota*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Nurchahyo, I. D., & Hartono, G. (2012). Optimalisasi Beban Kerja dan Standarisasi Elemen Kerja Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Finishing Part OuterDoor di PT TMMIN. *INASEA*, 124-131.
- Purnomo, H. (2003). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rathod, B., Shinde, P., Raut, D., & Waghmare, G. (2016). Optimization of Cycle Time by Lean Manufacturing-Line Balancing Approach. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 224-229.
- Ristono, A. (2009). *Sistem Produksi Tepat Waktu*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ristumadin, I. (2016). Analisa Produktivitas dan Efisiensi Kerja Dengan Line Balancing Pada Area Lead Connection di PTA. *Jurnal PASTI*, 300-310.
- Rubianto, A., & Kholil, M. (2017). Analisis Perancangan dan Pengukuran Kerja Pada Line Welding Stand Comp Main Type KZRA Untuk Mengoptimalkan Jumlah Operator. *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, 25-41.
- Sabadka, D., Molnar, V., Fedorko, G., & Tomasz Jachowicz. (2017). Optimization of Production Processes Using The Yamazumi Method. *Advances In Science and Technology Research Journal*, 175-182.
- Sanjaya, R. G., & Palit, H. C. (2013). Peningkatan Efisiensi Manpower Berdasarkan Prinsip Shoujin di Area Produksi Head Lamp PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik. *JTI*, 97-102.
- Sari, L. I., Dewi, K. H., & Zuki, M. (2013). Peningkatan Produktifitas Tenaga Kerja Pada Industri Rumah Tangga Kue Pia "XYZ". *Jurnal Agroindustri*, 31-44.


- Sinungan, M. (2005). *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota Production System and Kanban system Materialization of just-in-time and respect for human system. *The International Journal of Production Research*, 53-564.
- Sumanth, D. J. (1985). *Productivity Engineering and Management*. New York: McGraw-Hill.
- Sutalaksana, I. Z. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Penerbit ITB.
- Takeda, H. (2006). *The Change Management Handbook*. New York: Irwing Professional.
- Toyota Motor Corporation. (2006). *Toyota Production System (Kaizen Standarisasi Kerja)*. Jakarta: Toyota Motor Corporation-Human Resource Development.
- Widjaja, W. A., & Rahardjo, J. (2013). Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja Area Produksi Assy Air Cleaner di PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik. *Jurnal Tirta*, 81-88.
- Zhu, Z., & Meredith, P. H. (1995). Defining critical elements in JIT implementation: a survey. *Industrial Management & Data Systems*, 21-28.


LAMPIRAN


Tabel standar kerja kombinasi *man power* 1 kondisi awal


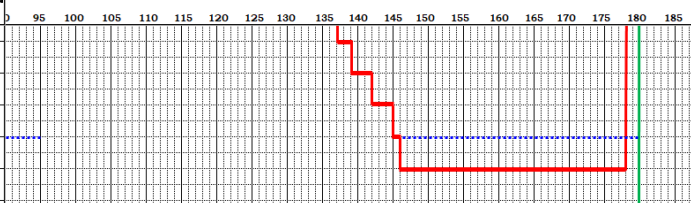


Tabel standar kerja kombinasi *man power* 2 kondisi awal

 IGP INTI GANDA PERDANA DEPT. LEARNING CENTER		TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI		PROSES			
				NO. LOKASI			
		DATA TANGGAL :		MANUAL : —	AUTO : JALAN :		
NO	URAIAN PEKERJAAN	WAKTU			CYCLE TIME		TACK TIME
		MANUAL	AUTO	JALAN	122	—	
1	Ambil Part RG dari chute, loading ke OP 20	2					
2	Unloading fly wheel assy dari OP30	2					
3	Loading fly wheel ke OP30	2					
4	bersihkan part dengan majun	6					
5	tekan Tombol Start, M/C OP 30 auto	1	50				
6	Dorong tamia ke OP 10	1					

 IGP INTI GANDA PERDANA DEPT. LEARNING CENTER		TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI		PROSES			
				NO. LOKASI			
		DATA TANGGAL :		MANUAL : —	AUTO : JALAN :		
NO	URAIAN PEKERJAAN	WAKTU			CYCLE TIME		TACK TIME
		MANUAL	AUTO	JALAN	122	—	
7	Jalan ke OP 60 A						
8	Ambil Airgun semprot part di dalam mesin & unloading part ke tamiya	6					
9	Semprot jig, loading part, lap part dalam mesin	13					
10	Tekan tombol Start	1	69.5				
11	jalan ke proses deburing						
12	Lakukan Deburing dgn Impact	9					

 IGP INTI GANDA PERDANA DEPT. LEARNING CENTER		TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI		PROSES			
				NO. LOKASI			
		DATA TANGGAL :		MANUAL : —	AUTO : JALAN :		
NO	URAIAN PEKERJAAN	WAKTU			CYCLE TIME		TACK TIME
		MANUAL	AUTO	JALAN	122	—	
13	Ambil Airgun semprot part yang sdh selesai proses & letakkan kembali airgun	2					
8	Ambil Airgun semprot part di dalam mesin & unloading part ke tamiya	6					
9	Semprot jig, loading part, lap part dalam mesin	13					
10	Tekan tombol Start	1	69.5				
11	jalan ke proses deburing						
12	Lakukan Deburing dgn Impact	9					

 TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI DEPT. LEARNING CENTER DATA TANGGAL :		W A K T U		TIMING CHART (DETIK) 
		MANUAL	AUTO	
NO	URAIAN PEKERJAAN	MANUAL	AUTO	JALAN
13	Ambil Airgun semprot part yang sdh selesai proses & letakkan kembali airgun	2		
14	Unloading part dari proses Air Blow, letakan ke taminya	3		
15	Loading part after OP60 ke proses Air Blow	3		
16	Tekan tombol Start, M/C Air Blow Auto	1	39	
17	Cek Part menggunakan Plug Gauge & Thread Gauge	32		2
18	Kembali ke proses OP20,30			

Tabel standar kerja kombinasi *man power* 3 kondisi awal

 TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI DEPT. LEARNING CENTER DATA TANGGAL :		PROSES		NO. LOKASI MODEL CYCLE TIME 112 TACK TIME MANUAL : — AUTO : JALAN :
		MANUAL	AUTO	
NO	URAIAN PEKERJAAN	MANUAL	AUTO	JALAN
1	Cek gap antara fly wheel dan ring gear	4		
2	Bawa part after OP20,30 ke OP40	2		
3	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	8		
4	semprot jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	8		
5	Tekan tombol Start, M/C OP40 Auto	1	74	
6	bersihkan part dengan majun	2		

 TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI DEPT. LEARNING CENTER DATA TANGGAL :		PROSES		NO. LOKASI MODEL CYCLE TIME 112 TACK TIME MANUAL : — AUTO : JALAN :
		MANUAL	AUTO	
NO	URAIAN PEKERJAAN	MANUAL	AUTO	JALAN
7	Cek dia ID & beri tanda marking kuning	21		2
8	Jalan ke OP 50A, bawa part after OP40			
9	Ambil airgun, Semprot part, Unlaoding Part	7		
10	semprot jig, loading Part, kembalikan air gun ke tempat semula	11		
11	Tekan tombol Start, M/C OP50 Auto	1	61.5	
12	Cek Visual & beri tanda Marking Proses OP 50A	6		

NO	URAIAN PEKERJAAN	WAKTU			TIMING CHART (DETIK)
		MANUAL	AUTO	JALAN	
19	Jalan ke OP 60A, bawa material letakan di tamiya OP60	5			
20	Jalan ke tamiya after OP 20,30.				
21					
22					
23					
24					

Tabel standar kerja kombinasi *man power* 1 setelah perbaikan

NO	URAIAN PEKERJAAN	WAKTU			TIMING CHART (DETIK)
		MANUAL	AUTO	JALAN	
1	Ambil Part, Marking	4			
2	Ambil Spray gun, Semprot Part, Unloading & semprot Datum jig OP 10	3			
3	Ambil Part lalu Pasang B/part di Jig & Injak Foot Switch Clamp OP 10	4			
4	Tekan Tombol Start, Mesin OP.10 Auto	1	66		
5	Ambil Snap Gauge, Check OD (X-Y)	5			
6	Jalan ke OP 20,30				
7	Ambil Part RG dari chute, loading ke OP 20	2			

NO	URAIAN PEKERJAAN	WAKTU			TIMING CHART (DETIK)
		MANUAL	AUTO	JALAN	
8	Unloading fly wheel assy dari OP30	2			
9	Loading fly wheel ke OP30	2			
10	tekan Tombol Start, M/C OP 30 auto	1	50		
11	Dorong tamiya ke OP 10	1			
12	Jalan ke proses air blow				
13	Unloading part dari proses Air Blow, letakan ke tamiya	3			
14	Loading part after OP60 ke proses Air Blow	3			

NO	URAIAN PEKERJAAN	WAKTU			TIMING CHART (DETIK)
		MANUAL	AUTO	JALAN	
15	Tekan tombol Start, M/C Air Blow Auto	1	39		
16	Cek Part menggunakan Plug Gauge & Thread Gauge	6			
17	Jalan ke OP 70				
18	Ambil Pokayoke PIN & letakkan di tempat sementara	1			
19	Marking pin hasil press	3			
20	Ambil Part letakkan di tamiya	2			
21	Letakan part pada jig	2			

