

**PERANCANGAN USULAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS
DALAM PROSES PENGEMASAN PRODUK KOSMETIK *DRY*
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri Program Sarjana - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Hari Wibowo

No. Mahasiswa : 20522250

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 26-08-2024

(Hari Wibowo)

20522250

SURAT BUKTI PENELITIAN

SURAT KETERANGAN

NO. 01/SK/CDF-IE/M/2024

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qolli Kusuma S.T
Jabatan : Industrial Engineering Manager
Instansi : PT. Cedefindo
Alamat : Jl. Raya Narogong KM.4
Kec. Bojong Rawalumbu, Rawalumbu, Bekasi

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Hari Wibowo
NIM : 20522250
Universitas : Universitas Islam Indonesia
Jurusan : Teknik Industri

telah melakukan penelitian di departemen Industrial Engineering, PT. Cedefindo untuk skripsi dengan judul "Peningkatan Produktivitas dalam proses pengemasan produk Kosmetik Dry" pada tanggal 16 Februari 2024 s.d 24 Juni 2024.
Demikian surat keterangan kerja ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 24 Juni 2024

Qolli Kusuma S.T

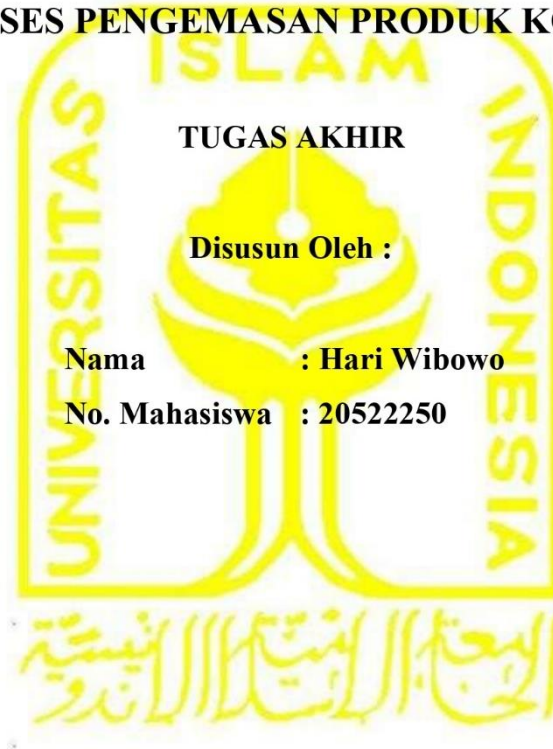
IE Manager

cc: Arsip



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERANCANGAN USULAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS
DALAM PROSES PENGEMASAN PRODUK KOSMETIK *DRY***



TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Hari Wibowo

No. Mahasiswa : 20522250

Yogyakarta, 26-08-2024

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Danang Setiawan', is written over the text 'Dosen Pembimbing'.

(Danang Setiawan, S.T., M.T)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**PERANCANGAN USULAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DALAM
PROSES PENGEMASAN PRODUK KOSMETIK DRY
TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh :

Nama : Hari Wibowo

No. Mahasiswa : 20522250

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

Yogyakarta, 22 - Agustus - 2024

Tim Penguji

Danang Setiawan, S.T., M.T.

Ketua

Dr. Ir. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc., IPU.

Anggota I

Dian Janari, S.T., M.T.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

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

NIK 05220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini saya buat untuk orang tua saya, yang sudah memberikan dukungan moril dan juga finansial kepada penulis selama berada di Yogyakarta di kota lain dan berkuliah di Universitas Islam Indonesia. Tugas ini juga sebagai bentuk tolok ukur sejauh apa ilmu perindustrian yang sudah saya dapatkan selama berkuliah di Universitas Islam Indonesia.

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

(QS. Al Baqarah: 216).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim Assalamu'allaikum Warahmatullahi Wabarakatuh Segala puji penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT berkat rahmat dan nikmat- Nya penyusunan laporan tugas akhir ini terselesaikan dengan lancar. Sholawat beriring salam senantiasa penulis hantarkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, kerabat, dan para umatnya yang telah memberi petunjuk yang membawa dari kegelapan menuju masa yang terang benderang dalam menggapai Ridho Allah SWT.

Penelitian tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 (S1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini bertujuan untuk menyelaraskan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan dengan dunia kerja atau industri. Harapannya, penulis mampu menerapkan ilmu yang diperoleh dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan untuk sampai ke depannya. Pelaksanaan penelitian tugas akhir yang dilakukan di PT Cedefindo serta dalam penyusunan laporan tugas akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
3. Danang Setiawan, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. PT. Cedefindo yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk memudahkan penulis dalam melakukan penelitian tugas akhir sembari melakukan magang.
5. Mba Qooli dan Mas Riza yang telah membimbing dalam melakukan penelitian Tugas Akhir serta Magang di perusahaan.
6. Mas Adit dan Mba jannah yang telah menunjukkan segala yang terkait dengan dunia kerja di perusahaan serta insight insight yang berarti.
7. Orang tua yang tercinta Bapak saya Alm Muryanto dan Ibu saya Nurpeni, Terima kasih atas segenap cinta dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis, doa yang tidak pernah putus semasa dalam merintis jalannya perkuliahan.
8. keluarga, saudara, dan sahabat seperjuangan atas dukungan dan doa untuk kesuksesan penulis.
9. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2020 atas kebersamaannya menjalani perkuliahan selama 4 tahun ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

Wassalamu'allaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

ABSTRAK

Indonesia, dengan populasi 278,7 juta jiwa pada tahun 2024 dan proyeksi mencapai 320 juta jiwa pada tahun 2045, menghadapi peningkatan kebutuhan produk kecantikan yang signifikan, didorong oleh urbanisasi cepat, peningkatan pendapatan per kapita, dan demografi yang didominasi oleh generasi muda. Sebanyak 63% penduduk Indonesia berusia di bawah 40 tahun, dengan Generasi Z dan *millennial* yang lebih peduli terhadap penampilan, memicu permintaan produk kecantikan. Industri kosmetik di Indonesia tumbuh pesat, dengan pertumbuhan sektor kosmetik mencapai 21,9% pada tahun 2023 (indonesia.go.id). Penelitian ini difokuskan pada perusahaan jasa manufaktur (makloon) yang memproduksi kosmetik *Dry*, seperti bedak dan *foundation*, tanpa kendali atas harga pasar. Harga pokok produksi (HPP) ditentukan berdasarkan data historis dan tingkat produktivitas yang disepakati. Saat ini, produktivitas pengemasan kosmetik *Dry* di perusahaan tersebut hanya mencapai 96% dari target, yang mempengaruhi margin keuntungan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pengemasan melalui analisis dan perbaikan proses. Metode yang digunakan adalah *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Diagram Fishbone* untuk mengidentifikasi masalah pada proses *filling*, *adjusting*, dan pengemasan *master box*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi alat *filling*, optimalisasi *work instruction*, dan desain ulang *master box* dapat mengurangi waktu proses *filling* sebesar 34,7%, waktu *adjusting* sebesar 24,4%, dan waktu pengemasan *master box* sebesar 29%. Kesimpulannya, implementasi perbaikan ini berhasil meningkatkan produktivitas proses pengemasan kosmetik *Dry*, membantu perusahaan mendekati target produktivitas, dan memperkuat daya saing di pasar global.

Kata Kunci: Produktivitas, *Value stream mapping*, Pengemasan, Manufaktur, kosmetik

DAFTAR ISI

SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Literatur.....	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Kosmetik	9
2.2.2 Produktivitas	9
2.2.3 Lean Manufacturing	9
2.2.4 Waste (pemborosan).....	9
2.2.5 Value Stream Mapping	10
2.2.6 Fishbone	11
2.2.7 Time measurement study	11
2.2.8 Cycle time	12
2.2.9 Uji Keseragaman Data	12
2.2.10 Uji Kecukupan data.....	12
2.2.11 Uji normalitas.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Objek dan Waktu Penelitian	14
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	14
3.3 Alur Penelitian	15
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	19
4.1 Pengumpulan data.....	19
4.1.1 Profil Perusahaan	19
4.1.2 Deskripsi Usaha	19
4.1.3 Produk Bisnis	20
4.1.4 Proses Bisnis	21
4.1.5 Data waktu proses	22
4.2 Pengolahan data	26
4.2.1 Uji kecukupan dan keseragaman data	26
4.2.2 <i>Current State Value stream mapping</i>	29
4.2.3 <i>Fishbone Diagram</i>	31
BAB V PEMBAHASAN.....	33

5.1	Analisis uji Kecukupan dan keseragaman data.....	33
5.2	Analisis <i>Current State Value Stream Mapping</i>	34
5.3	Analisis Diagram <i>fishbone</i>	38
5.4	Usulan Perbaikan	40
5.5	Implementasi.....	45
5.6	Analisis performa usulan perbaikan	46
5.6.1	Data Hasil pengukuran	47
5.6.2	Uji Kecukupan dan Keseragaman data	50
5.6.3	Uji Normalitas	56
5.6.4	Uji perbandingan statistik	57
5.7	Future Stream Mapping	59
BAB VI PENUTUP		62
6.1.	Kesimpulan	62
6.2.	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64
LAMPIRAN		A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rangkuman Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 4. 1 Data waktu proses Pengemasan <i>Hair Powder</i>	23
Tabel 4. 2 Data waktu proses Pengemasan <i>Compact Powder</i>	24
Tabel 4. 3 Contoh pengerjaan Uji kecukupan data	26
Tabel 4. 4 Hasil uji kecukupan data proses <i>Hair Powder</i>	26
Tabel 4. 5 Hasil uji kecukupan data proses <i>Compact Powder</i>	27
Tabel 4. 6 Contoh pengerjaan Keseragaman data.....	28
Tabel 4. 7 Hasil uji keseragaman data proses <i>Hair Powder</i>	28
Tabel 4. 8 Hasil uji keseragaman data proses <i>Compact Powder</i>	28
Tabel 5. 1 Data pengukuran waktu <i>filling</i> kondisi awalan dan usulan	47
Tabel 5. 2 Data pengukuran waktu <i>Adjust</i> kondisi awalan dan usulan.....	48
Tabel 5. 3 Data pengukuran waktu pengemasan <i>master box</i> awalan dan usulan	49
Tabel 5. 4 Hasil uji kecukupan data uji performa proses <i>Filling</i>	51
Tabel 5. 5 Hasil uji keseragaman data uji performa proses <i>Filling</i>	52
Tabel 5. 6 Hasil uji kecukupan data uji performa proses penyesuaian.....	53
Tabel 5. 7 Hasil uji keseragaman data uji performa proses penyesuaian	54
Tabel 5. 8 Hasil uji kecukupan data uji performa proses pengemasan <i>Master box</i>	55
Tabel 5. 9 Hasil uji keseragaman data uji performa proses pengemasan <i>Master box</i>	56
Tabel 5. 10 Uji normalitas	56
Tabel 5. 11 Uji <i>Bonferroni</i> usulan proses <i>Filling</i>	57
Tabel 5. 12 Uji <i>Bonferroni</i> usulan proses <i>adjust</i>	57
Tabel 5. 13 Uji <i>Bonferroni</i> usulan proses <i>Pengemasan master box</i>	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	15
Gambar 4. 1 Alur proses bisnis perusahaan.....	21
Gambar 4. 2 <i>Current Value Stream Mapping</i>	30
Gambar 4. 3 <i>Fishbone Diagram</i> proses <i>Filling</i>	31
Gambar 4. 4 <i>Fishbone Diagram</i> proses <i>Adjusting</i>	31
Gambar 4. 5 <i>Fishbone Diagram</i> proses kemas <i>Master Box</i>	32
Gambar 5. 1 Analisis <i>Current State Value Stream Mapping</i>	34
Gambar 5. 2 Analisis <i>Current State Value Stream Mapping</i>	36
Gambar 5. 3 Analisis <i>Fishbone Diagram</i> Proses <i>Filling</i>	38
Gambar 5. 4 Analisis <i>Fishbone Diagram</i> Proses <i>Adjust</i>	38
Gambar 5. 5 Analisis <i>Fishbone Diagram</i> Proses pengemasan <i>Master Box</i>	39
Gambar 5. 6 Simulasi <i>Nozzle</i>	40
Gambar 5. 7 Prototipe	41
Gambar 5. 8 Lipatan <i>Layer</i>	43
Gambar 5. 9 Desain dus	44
Gambar 5. 10 Proses <i>Filling</i> sebelum dan setelah menggunakan prototipe	45
Gambar 5. 11 Proses pengemasan <i>master box</i>	46
Gambar 5. 12 <i>Future Stream Mapping</i>	60

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang besar dari segi jumlah penduduk maupun luas negara. Pada tahun 2024 sendiri Indonesia berada diposisi ke 4 negara dengan jumlah penduduk terbanyak didunia pada jumlah populasi penduduk dengan total sebanyak 278,7 juta jiwa (Indonesia, 2024). Populasi ini akan terus bertumbuh dan diproyeksikan mencapai 320 juta jiwa pada tahun 2045 dengan harapan terjadinya bonus demografi pada ekonomi negara Indonesia (Indonesia, 2024). Pertumbuhan penduduk yang pesat ini berimplikasi pada peningkatan kebutuhan akan berbagai produk, termasuk produk kecantikan. Dengan mayoritas penduduk yang berada pada usia produktif, permintaan akan produk-produk tersebut diprediksi akan terus meningkat. Selain itu, urbanisasi yang cepat dan meningkatnya tingkat pendapatan per kapita juga turut mendorong konsumsi barang-barang konsumen, termasuk kosmetik. Oleh karena itu, pasar produk kecantikan di Indonesia memiliki potensi pertumbuhan yang signifikan. Menurut World Bank (2023), urbanisasi di Indonesia telah mencapai 56% dan diperkirakan akan terus bertambah, yang akan semakin meningkatkan permintaan terhadap produk kecantikan.

Industri manufaktur Indonesia mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir yang menyebabkan sektor ini menjadi salah satu pilar perekonomian negara Indonesia yang menyumbang sebesar 16.77% dari pendapatan domestik bruto pada tahun 2023 yang memperkerjakan lebih dari 21 juta orang (Kemenperin). Sub-sektor manufaktur kosmetik juga mengalami pertumbuhan yang pesat, didorong oleh permintaan domestik yang tinggi dan ekspansi pasar internasional. Pemerintah Indonesia telah mengimplementasikan berbagai kebijakan untuk mendukung industri manufaktur, termasuk insentif pajak dan peningkatan infrastruktur. Selain itu, industri manufaktur kosmetik di Indonesia juga didukung oleh keberadaan sumber daya alam yang melimpah, seperti minyak kelapa sawit dan bahan herbal lainnya. Dengan meningkatnya investasi, industri padat karya serta adopsi teknologi canggih, sektor ini diharapkan dapat terus berkembang dan meningkatkan daya saingnya di pasar global.

Sektor kosmetik Indonesia juga mengalami pertumbuhan yang mengesankan, dengan nilai pertumbuhan mencapai 21,9% pada tahun 2022 (Indonesia.go.id). Produk kecantikan *Dry*, seperti bedak dan *foundation*, merupakan salah satu segmen yang paling cepat berkembang. Tren ini didorong oleh peningkatan kesadaran masyarakat terhadap

perawatan kulit dan penampilan pribadi, serta pengaruh media sosial dan *e-commerce*. Pertumbuhan pasar ini juga mencerminkan perubahan preferensi konsumen yang semakin mengutamakan produk-produk berkualitas tinggi dan ramah lingkungan. Selain itu, adanya dukungan dari pemerintah melalui regulasi yang memudahkan industri kosmetik juga turut berkontribusi pada perkembangan pasar ini.

Indonesia memiliki populasi muda yang besar, dengan lebih dari 63% penduduk Indonesia berusia di bawah 40 tahun. Generasi muda ini terlebihnya pada generasi Gen Z dan *millennial* lebih sadar akan penampilan, perawatan dan lebih cenderung membelanjakan uang untuk produk kosmetik daripada generasi sebelumnya.

Tingkat inflasi yang stabil sangat penting untuk memastikan keberlanjutan pertumbuhan ekonomi dan produktivitas industri. Menurut Bank Indonesia (2023), tingkat inflasi di Indonesia pada tahun 2023 berada pada kisaran 3,5%, yang dianggap cukup terkendali. Stabilitas inflasi ini memberikan kepastian bagi industri manufaktur, termasuk sektor kosmetik, untuk merencanakan produksi dan investasi jangka panjang. Namun, tantangan tetap ada dalam hal peningkatan produktivitas. Salah satu cara untuk mengatasi inflasi yang berpotensi meningkatkan biaya produksi adalah dengan meningkatkan efisiensi proses, termasuk pada tahap pengemasan produk. Teknologi dan inovasi dalam proses pengemasan dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional.

Produktivitas dalam proses pengemasan produk kecantikan *Dry* merupakan faktor kunci dalam menentukan efisiensi operasional dan daya saing industri. Menurut studi yang dilakukan oleh McKinsey & Company (2023), peningkatan produktivitas di sektor manufaktur dapat dicapai melalui adopsi *otomasi* dan alat yang dapat membantu memudahkan pekerjaan. Dalam konteks pengemasan, penggunaan alat-alat dapat secara signifikan mengurangi waktu dan biaya produksi. Selain itu, pelatihan dan pengembangan keterampilan tenaga kerja serta metode kerja yang efektif dan efisien juga penting untuk memastikan operator mampu mengoperasikan peralatan dengan efektif. Optimalisasi proses pengemasan tidak hanya meningkatkan *output* tetapi juga kualitas produk, yang pada akhirnya akan meningkatkan kepuasan konsumen dan loyalitas pelanggan. Oleh karena itu, perusahaan perlu terus berinovasi Untuk tetap kompetitif dalam pasar yang dinamis ini, perusahaan kosmetik perlu memastikan bahwa proses produksi mereka, termasuk pengemasan, efisien dan sesuai dengan standar kualitas tinggi.

Untuk mengatasi permasalahan peningkatan produktivitas pada proses pengemasan produk kecantikan *Dry*, beberapa metode yang dapat digunakan antara lain *Value Stream Mapping* (VSM) dan Diagram *Fishbone*. *Value Stream Mapping* adalah alat yang berguna untuk memvisualisasikan seluruh proses produksi, dari awal hingga akhir, dan mengidentifikasi area-area yang dapat ditingkatkan. Dengan VSM, kita dapat melihat aliran material dan informasi serta mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam proses pengemasan. *Fishbone* Diagram adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dalam proses produksi. Dalam konteks ini, diagram ini dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pengemasan produk kecantikan *Dry*. Dengan mengombinasikan VSM dan Diagram Ishikawa, perusahaan dapat memiliki pendekatan yang komprehensif untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah produktivitas dalam proses pengemasan produk kecantikan *Dry*. Metode ini tidak hanya membantu dalam visualisasi dan analisis proses, tetapi juga dalam pengembangan dan implementasi solusi yang efektif.

Perusahaan yang dijadikan tempat penelitian ini adalah perusahaan manufaktur produk kosmetik kecantikan dan produk perawatan tubuh, perusahaan ini memberikan jasa produksi untuk *brand* yang ingin melakukan produksi dengan kontrak atau maklon (OEM). Sehingga perusahaan ini hanya memproduksi merek dari *client* dan tidak memiliki *brand* sendiri. Perusahaan memberikan harga ke *client* dengan cara menghitung Harga Pokok Perusahaan (HPP) dengan margin, HPP ini dihitung berdasarkan harga bahan dan tingkat produktivitas yang telah dicapai oleh produk serupa atau kesepakatan bersama sehingga seluruh proses yang dibutuhkan akan di usahakan agar produktivitasnya tercapai dikarenakan jika produktivitas tidak tercapai maka perusahaan akan merugi.

Pada Maret 2024 diadakannya *meeting* antara manajer Industrial Engineering bersama dengan *staff* pengawas lapangan dan juga para ketua unit pengemasan tentang pencapaian produktivitas proses kemas pada setiap kategori pengemasan yaitu ada kategori cairan (*Liquid*) dan kategori kering (*DRY*) yaitu pada selama tahun 2023 proses pengemasan produk *liquid* produktivitasnya sudah mencapai sekitar 127% yang artinya target sudah melebihi dan perusahaan mendapatkan untung besar, sementara itu pada produk *Dry* target produktivitas baru tercapai sebesar 96% yang artinya perusahaan sedikit merugi dengan berkurangnya margin keuntungan perusahaan. Oleh sebab itu fokus dari penelitian ini adalah pada bagian pengemasan produk *Dry*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, permasalahan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil identifikasi masalah serta akar masalah pada lini kemas produk *Dry*?
2. Perumusan usulan perbaikan apa yang didapatkan untuk meningkatkan produktivitas pada proses pengemasan produk *Dry*?
3. Bagaimana hasil uji performa dan peningkatan produktivitas pada proses pengemasan produk *Dry*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui hasil identifikasi masalah serta akar masalah pada lini kemas produk *Dry*?
2. Mengetahui usulan perbaikan apa yang didapatkan untuk meningkatkan produktivitas pada proses pengemasan produk *Dry*?
3. Mengetahui hasil uji performa dan peningkatan produktivitas pada proses pengemasan produk *Dry*?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

- a. Bagi Akademik
 1. Dapat menambah wawasan peneliti serta dapat mengaplikasikan keilmuan yang sudah didapat untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata.
 2. Dapat menambah referensi literatur bagi *civitas* akademika untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan peningkatan produktivitas

b. Bagi Perusahaan

1. Perusahaan PT. X dapat mengetahui faktor apa saja yang dapat meningkatkan produktivitas.
2. Menerapkan rekomendasi yang dapat menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas perusahaan
3. Meningkatkan laba bersih dengan mengurangi pengeluaran pada perusahaan
4. Perusahaan lebih bisa menghadapi persaingan pada industri kosmetik

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah, maka batasan penelitian yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Subjek penelitian ini adalah Perusahaan PT. X dengan pengambilan data yang dilakukan pada bulan Maret – Juni 2024.
2. Pengamatan dan wawancara hanya dilakukan pada masa masuk nya kegiatan dan *shift* siang perusahaan (08:00-16:30).
3. Objek penelitian ini adalah produktivitas dari proses pengemasan pada produk berkategori *Dry*.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan merupakan gambaran dari isi yang akan dibahas pada laporan Tugas Akhir ini, yang dibagi menjadi 6 pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan terkait gambaran umum penelitian ini dilakukan yang memuat latar belakang, rumusan masalah dan pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan permasalahan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka terdiri dari kajian literatur dan landasan teori yang dapat membuktikan bahwa laporan Tugas Akhir yang diteliti serta diangkat telah memenuhi syarat dan kriteria. Kajian literatur memuat penelitian terdahulu tentang bidang yang diteliti, sedangkan landasan teori sebagai panduan dalam menyelesaikan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab metode penelitian menjelaskan mengenai objek penelitian, teknik pengumpulan data serta alur diagram penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisikan tentang data-data yang sudah dikumpulkan dan dilakukan penguraian proses pengolahan data dengan metode yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi pembahasan kritis mengenai hasil yang telah dan belum dipaparkan pada bab sebelumnya yang menjawab dari rumusan masalah.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang berisikan ringkasan singkat mengenai penelitian yang telah dilakukan, serta menjawab dari tujuan penelitian. Untuk saran memuat tentang ide dari penulis agar dapat lebih mengembangkan penelitian yang serupa dari penelitian-penelitian sebelumnya

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Sebagai referensi dalam melakukan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, peneliti melakukan pengkajian literatur seperti jurnal dengan topik yang berkaitan dengan peningkatan produktivitas dengan berbagai studi kasus dan metode.

Tabel 2. 1 Rangkuman Penelitian Sebelumnya

No	Penulis	Judul Penelitian	Metode		
			<i>Value Stream Mapping</i>	<i>Line Balanching</i>	<i>Discrete Event Simulation</i>
1	(Jocson, 2021)	<i>Value Stream Mapping, Manufacturing.</i>	√		
2	(Nallusamy, 2020)	<i>Value Stream Mapping, Line Balanching, Manufacturing.</i>	√	√	
3	(Harikrishnan et al., 2020)	<i>Line balanching, manufacturing.</i>		√	
4	(Kurniawan, 2019)	<i>Value Stream Mapping, Manufacturing.</i>	√		
5	(Sreram & Thomas, 2023)	<i>Value Stream Mapping, Discrete Event Simulation Manufacturing.</i>	√		√
6	(Subandi et al., 2023)	<i>Value Stream Mapping, Manufacturing.</i>	√		
7	(Bugvi et al., 2021)	<i>Value Stream Mapping, Manufacturing.</i>	√		
8	(Sarjono et al., 2020)	<i>Value Stream Mapping, Manufacturing.</i>	√		

No	Penulis	Judul Penelitian	Metode		
			<i>Value Stream Mapping</i>	<i>Line Balanching</i>	<i>Discrete Event Simulation</i>
9	(Gunaki, 2023)	<i>Value Stream Mapping, Discrete Event Simulation, Services.</i>	√		√
10					
11	(Suradi et al., 2023)	<i>Value Stream Mapping, Services.</i>	√		
12	(Poswa et al., 2022)	<i>Value Stream Mapping, Manufacturing.</i>	√		
13	(Ramadhanti et al., 2023)	<i>Value Stream Mapping, Services.</i>	√		
14	(Yemane et al., 2020)	<i>Line Balanching, Discrete Event Simulation Manufacturing</i>		√	√
15	(Fardiansyah & Widodo, 2019)	<i>Line balanching, manufacturing.</i>		√	

Berdasarkan penelitian terdahulu pada tabel 2.1, dapat diketahui bahwa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu terkait peningkatan produktivitas pada proses pengemasan dengan berbagai metode. Metode *Value Stream Mapping* banyak digunakan oleh peneliti-peneliti sebelumnya hal ini menandakan bahwa metode ini cukup tepat untuk studi kasus atau permasalahan serupa terutama pada proses pengemasan produk.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kosmetik

Kosmetik atau yang biasanya dikenal dengan “makeup” adalah suatu produk yang dapat meningkatkan penampilan dari tubuh manusia. Produk kosmetik mencakup bedak, lipstik, pewarna rambut, sampo, *skincare*, tabir surya dan produk *makeup* lainnya. Kosmetik secara umum diterapkan pada bagian muka dan daerah bahu bagian atas (Mujtaba et al., 2021)

2.2.2 Produktivitas

Produktivitas adalah efisiensi dalam arti suatu rasio antara keluaran (output) dan masukan (input) (Wignjosoebroto, 1989). Dalam kata lain Produktivitas adalah alat untuk meningkatkan daya kompetisi dan keuntungan, Peningkatan produktivitas akan terjadi bila keluaran yang sama dapat dihasilkan dari masukan yang lebih sedikit atau menghasilkan keluaran yang lebih banyak untuk masukan yang tetap (J. Ravianto, 1985)

2.2.3 *Lean Manufacturing*

Lean manufacturing adalah salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan operasi industri. Kegunaan dari teknik ini adalah untuk melakukan peningkatan dan mengurangi pemborosan secara terus menerus (Negrão et al., 2016). *Lean manufacturing* juga digunakan sebagai inovasi dan fleksibilitas sebagai metode atau alat untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

2.2.4 *Waste* (pemborosan)

Waste atau pemborosan adalah prinsip utama dari konsep *lean* atau menghilangkan pemborosan. Pemborosan merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses sepanjang *value stream* (Mayangsari, 2015). Merujuk pada *Toyota Production System* (TPS), ada tujuh kategori pemborosan (Hines, 1997). Seperti:

1. *Overproduction* (Produksi berlebih), Memproduksi melebihi dari yang diperlukan dan kelebihan stok adalah salah satu pemborosan (Hines & Rich, 1997).

2. *Defect* (cacat), Ditolak atau cacat dari produk jadi dapat mengganggu produksi dan memerlukan pengerjaan ulang yang membutuhkan biaya.
3. *Waiting or idle time* (Menunggu). Ini termasuk pemborosan karena suatu aktivitas yang tidak menambah nilai produk tetapi tetap memakan biaya berupa waktu maupun uang.
4. *Transportation* (Transportasi), Ini termasuk pemborosan saat perpindahan atau barang/material terlalu sering dan penundaan karena menunggu barang/material sedang di bawa. Penyebab utama pemborosan ini adalah tataletak proses.
5. *Inappropriate Processing* (Pengolahan yang Tidak Tepat), meliputi proses atau prosedur produksi barang yang tidak diperlukan dan tidak juga memberikan nilai tambah pada produk itu sendiri.
6. *Unnecessary Motion* (Pergerakan yang tidak diperlukan), pengorganisasian stasiun kerja yang kurang optimal, sehingga menghasilkan ergonomi pergerakan yang buruk. Pergerakan seseorang yang tidak berkaitan langsung dengan penambahan nilai produk adalah pemborosan.
7. *Unnecessary Inventory* (Persediaan yang tidak diperlukan), Produk jadi, produk semi jadi atau setengah jadi yang tersimpan tidak menambah nilai dan menyebabkan pemborosan.

2.2.5 *Value Stream Mapping*

Value Stream Mapping (VSM) adalah metode visual untuk memetakan lini produksi atau proses dari suatu produk yang memasukkan material dan informasi dari setiap stasiun kerja. Menggunakan VSM yang berarti memulai dengan gambaran besar dalam menyelesaikan masalah tidak hanya melihat dari satu proses atau stasiun kerja saja tapi melihat juga seluruh proses dan melakukan perbaikan secara menyeluruh dan tidak hanya proses tertentu saja (Zahrotun & Taufiq, 2018).

Pada proses pembuatan barang, *Value Stream* meliputi pemasok bahan baku, pembuatan, pengemasan serta distribusi barang saat sudah jadi (Pandya, 2017). Untuk menggunakan VSM terdapat dua macam VSM yang dapat membantu dalam menciptakan peningkatan yaitu:

a. *Current Stream Mapping*

Adalah pemetaan aliran saat ini dengan pengaturan awal yang belum diubah, dibuat dengan menggunakan lambang dan terminologi spesifik untuk mengidentifikasi pemborosan pada area yang perlu ditingkatkan. Data yang dimasukkan adalah aliran material, waktu, pengerjaan dan informasi lainnya (Ghushe, 2017).

b. *Future Stream Mapping*

Adalah pemetaan aliran yang didasarkan pada pemetaan aliran saat ini tetapi sudah diberi perbaikan untuk mengurangi *waste* yang terjadi dan pemborosannya (Ghushe, 2017) atau cetak biru untuk informasi *lean* yang diinginkan untuk ke depannya dalam mengeliminasi pemborosan.

2.2.6 *Fishbone*

Fishbone atau diagram tulang ikan atau diagram ishikawa adalah alat diagram yang dibuat oleh ishikawa untuk melihat sebab akibat dari suatu fenomena (Richard, 1982) diagram ini berbentuk seperti tulang ikan, diagram tulang ikan ini dapat membantu dan memudahkan saat mencari akar dari suatu masalah atau penyebab mendasar dari efek, masalah kondisi atau fenomena tertentu (Coccia, 2018). Langkah langkah dalam melakukan analisa menggunakan *fishbone* sebagai berikut (Zahrotun & Taufiq, 2018):

- a. Memilih atau mengumpulkan hal yang berpotensi mengakibatkan pemborosan dari permasalahan yang dialami.
- b. Mengidentifikasi kategori penyebab pemborosan
- c. Menemukan penyebab potensial dengan cara *Brainstorming*
- d. Meninjau dan memutuskan penyebab yang paling memungkinkan

2.2.7 *Time measurement study*

Studi waktu digunakan untuk menentukan waktu standar pada tugas yang berulang yang digunakan untuk perencanaan, pengendalian, pengukuran produktivitas dan penentuan gaji.

2.2.8 Cycle time

Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan suatu bagian operasi yang dilakukan mulai dari bahan mentah hingga produk jadi (Wavhal, 2017)

2.2.9 Uji Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diambil seragam atau tidak. Suatu data dikatakan seragam jika semua data berada diantara batas kontrol atas dan batas kontrol bawah (Sutalaksana, 2006). Sedangkan pengujian keseragaman data dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{x} + 3. \sigma \\ BKB &= \bar{x} - 3. \sigma \end{aligned} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan: \bar{x} = x Rata rata
 σ = Standard deviasi

(wignjosoebroto, 1989)

2.2.10 Uji Kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui data yang telah diambil apakah cukup atau tidak. Suatu data dikatakan cukup apabila $N' \leq N$, namun apabila $N' > N$ maka data belum cukup (Sutalaksana, 2020). Dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5% yang umumnya digunakan dalam pengukuran waktu (Wiley & Sons, 1991).

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{S} \sqrt{N \sum x^2 - (x)^2}}{\sum x} \right)^2 \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan: k = Tingkat kepercayaan
 S = Tingkat ketelitian

(wignjosoebroto, 1989)

2.2.11 Uji normalitas

Uji normalitas adalah metode statistik yang digunakan untuk mengevaluasi apakah suatu dataset mengikuti distribusi normal. Dalam hal ini, kita ingin memahami apakah data kita memiliki pola yang mirip dengan distribusi normal atau tidak. Salah satu uji yang sering digunakan untuk menguji normalitas adalah uji *Jarque Bera*. Uji ini memeriksa *skewness* (ketidaksimetrisan) dan *kurtosis* (bentuk puncak) dari data, dan jika nilai uji *Jarque Bera* lebih tinggi dari nilai kritis, kita dapat menyimpulkan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Perusahaan Manufaktur Kosmetik yang terletak di Kota Bekasi, Jawa Barat. Objek pada penelitian ini adalah proses pengemasan produk *Dry* di perusahaan manufaktur kosmetik. Penelitian dilakukan terhitung sejak bulan Maret hingga Juni 2024.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menerapkan berbagai prosedur atau teknik pengumpulan data yang terbagi menjadi dua sumber data, yaitu sebagai berikut.

1. Data Primer Data primer adalah data informasi yang diperoleh tangan pertama yang dikumpulkan secara langsung dari sumbernya (M. S. Sari & Zefri, 2019). seperti melalui wawancara, survei, eksperimen, dan sebagainya. Pada penelitian ini pengumpulan data primer dilakukan dengan gema yaitu dengan melihat kondisi aktual alur proses dan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi (Imai, 2007) dengan beberapa cara, yaitu:

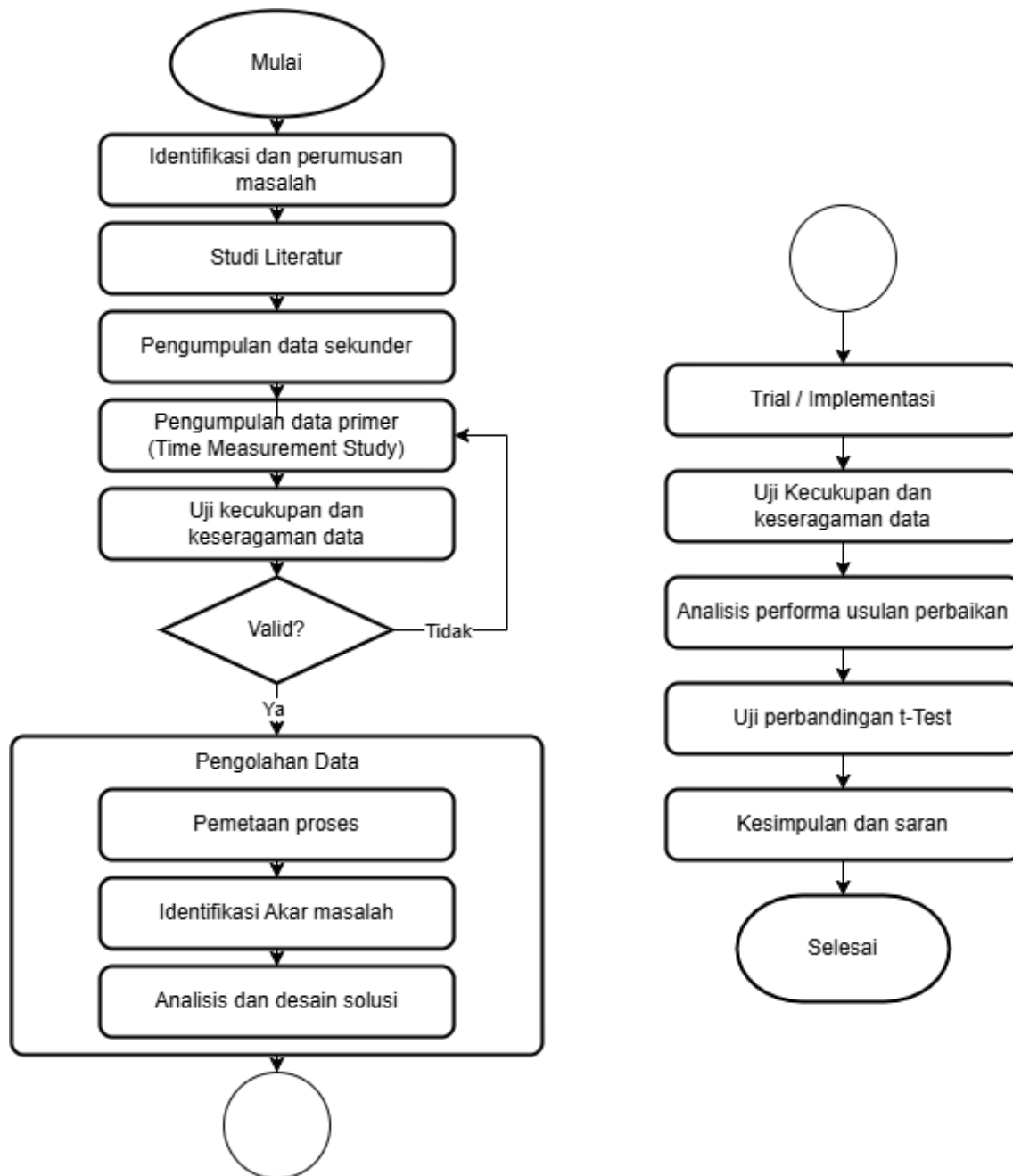
- a. *Time measurement*
- b. Wawancara
- c. eksperimen

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan informasi yang diperoleh tidak secara langsung dari narasumber melainkan dari pihak ketiga (Sugiarto & Mutiarin, 2015). Pada penelitian kali ini pengumpulan data sekunder diperoleh dengan cara membaca, mempelajari, dan memahami berbagai informasi yang berasal dari peraturan, laporan kinerja tahunan perusahaan serta arsip perusahaan lainnya. Selain itu, jurnal, literatur, buku, dan artikel juga digunakan untuk menunjang serta mendukung penelitian yang dilakukan, dengan mencari berbagai literatur dan referensi yang berkaitan.

3.3 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan:



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 dapat dijelaskan tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan perumusan masalah.

Identifikasi masalah penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi terhadap kondisi yang ada di lapangan. Hal ini bertujuan agar penelitian mengetahui apa saja permasalahan yang terjadi di dalamnya, di mana identifikasi untuk penelitian ini dilakukan terhadap produktivitas proses pengemasan produk yang ada di perusahaan. Setelah mengidentifikasi masalah yang ada pada perusahaan, selanjutnya adalah merumuskan masalah yang tepat dan sesuai dengan masalah yang ada pada proses pengemasan produk di perusahaan. Perumusan masalah ini nantinya akan digunakan sebagai landasan menentukan tujuan dan manfaat dari penelitian ini.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan melalui kajian deduktif dan kajian induktif. Studi literatur dilakukan dengan sumber penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan maupun sejenis untuk mengumpulkan teori yang mendukung jalannya penelitian. Selain itu, penelitian terdahulu dapat dijadikan perbandingan maupun pertimbangan untuk penelitian yang dilaksanakan saat ini.

3. Pengumpulan Data sekunder

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data sekunder. pengumpulan data sekunder diperoleh dengan cara membaca, mempelajari, dan memahami berbagai informasi yang berasal dari peraturan, laporan kinerja tahunan perusahaan serta arsip perusahaan lainnya. Selain itu, jurnal, literatur, buku, dan artikel juga digunakan untuk menunjang serta mendukung penelitian yang dilakukan, dengan mencari berbagai literatur dan referensi yang berkaitan.

4. Pengumpulan Data primer

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data primer. Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi lapangan, *time measurement* dan wawancara dengan operator dan staff. Data sekunder dilakukan dengan cara melakukan kajian terhadap penelitian terdahulu. Pengumpulan data diawali dengan mengumpulkan data profil perusahaan kemudian melakukan identifikasi terhadap aktivitas pengemasan produk.

5. Uji kecukupan dan keseragaman data

Dilakukan untuk meningkatkan kredibilitas dari data lapangan yang di ambil dengan memastikan bahwa data yang di ambil sudah cukup dan seragam.

6. Pengolahan data

a. Pemetaan proses

Pada tahap ini dilakukan pembuatan Pemetaan proses sesuai hasil dari pengumpulan data lapangan dengan observasi dan *time measurement* untuk melihat dimana terjadi masalah dan munculnya *waste* untuk selanjutnya di lakukan penelitian untuk mencari solusi dari munculnya waste tersebut

b. Identifikasi akar masalah

Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi akar masalah yang terjadi berdasarkan pemetaan proses yang telah dibuat serta informasi dari lapangan seperti operator dan staff lapangan.

c. Analisis dan desain solusi

Pada tahap ini dilakukan analisis dari pemetaan proses serta temuan akar masalah untuk dilakukannya pembuatan desain solusi dengan melakukan eksperimen dengan tambahan informasi dari studi literatur serta pakar di bidangnya.

7. *Trial* / Implementasi

Pada tahap ini hasil desain eksperimen dilakukan percobaan di lapangan dan dilakukannya pengambilan data pada saat sebelum implementasi dan sesudah implementasi.

8. Uji kecukupan dan keseragaman data

Dilakukan untuk meningkatkan kredibilitas dari data eksperimen yang di ambil dengan memastikan bahwa data yang di ambil sudah cukup dan seragam.

9. Analisis performa usulan perbaikan

Pada tahap ini dilakukan analisis pada performa dari usulan perbaikan untuk melihat dan membahas bagaimana usulan perbaikan yang diberikan

10. Uji perbandingan *t-Test*

Uji perbandingan *t-Test* di lakukan untuk mengetahui secara statistika bahwasannya apakah ada perbedaan atau tidak antara data dari pengamatan pada sebelum implementasi usulan perbaikan dan setelah implementasi.

11. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan berisi hasil pengolahan dan analisis data untuk menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Saran digunakan untuk pertimbangan dan rekomendasi yang dapat diberikan untuk perbaikan penelitian selanjutnya

12. Selesai

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan data

4.1.1 Profil Perusahaan

PT CeDeF Indo didirikan pada tahun 1981 sebagai distributor kosmetik Prancis, seperti *Lancome* dan *Drakkar*. Pada tahun 1989, perusahaan ini berganti nama menjadi PT Cedefindo. Setelah pemerintah Indonesia melarang produk impor pada tahun 1990, PT Cedefindo mulai membangun industri manufaktur tol bekerja sama dengan *Lancome*, memproduksi produk secara mandiri dengan dukungan teknologi terbaik dan ahli R&D. PT Cedefindo terus berkembang, dan PT Erka yang membawa Rudi Hadisuwarno *Cosmetics* bergabung untuk memperkuat layanan manufaktur, khususnya wewangian dan kosmetik warna. Pada tahun 1999, PT Cedefindo resmi menjadi bagian dari Martha Tilaar Group pada tahun 2015. Saat ini, PT Cedefindo melayani banyak merek kosmetik, baik perusahaan multinasional terkemuka (NUSKIN, MANDOM, DISNEY, PZ CUSSONS, dll.) maupun merek selebriti lokal terkenal (DISSY oleh Ussy Sulistiawati, KAMALIA oleh Titi Kamal, ESQA X BCL oleh BCL, dll.).

4.1.2 Deskripsi Usaha

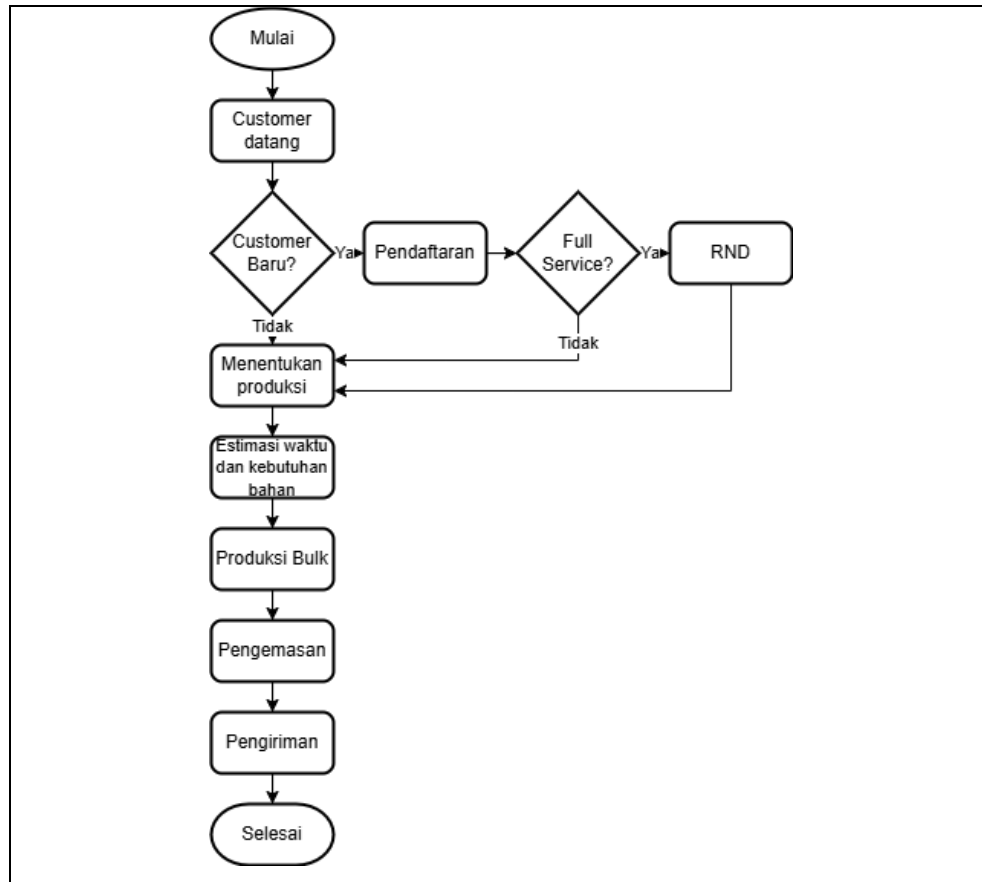
Perusahaan yang diteliti merupakan perusahaan yang memberikan layanan jasa manufaktur produk kecantikan dan perawatan tubuh yang berdiri sejak tahun 1981. Perusahaan ini melayani manufaktur kosmetik dan perawatan tubuh yang fleksibel dan dapat mengikuti tren masa kini dan juga memberikan pelayanan jasa Research and Development produk yang saat ini melayani klien nasional maupun internasional dari berbagai macam merek.

Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, perusahaan ini memiliki 1 pabrik. Proses produksi dilakukan setiap hari dan memiliki 1 hingga 3 *shift* kerja tergantung jumlah permintaan produksi dimana produk yang diproduksi sangat beragam namun dapat dikelompokkan menjadi 2 macam yaitu *Liquid* dan *Dry*. Jumlah unit yang diproduksi pada setiap bulannya dapat berjumlah jutaan unit dengan jumlah karyawan tetap sebanyak 120 orang, pekerja kontrak sebanyak 80 orang dan pekerja/operator harian hingga 150 lebih pekerja.

4.1.3 Produk Bisnis

Perusahaan ini merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai macam jenis kosmetik dan perawatan tubuh dengan sistem *Make to order* yang berarti strategi produksi ini dimana barang di produksi atas permintaan dari pelanggan atau klien. Pelanggan dapat memilih jenis layanan jasa manufaktur yang tersedia mulai dari *Full contract manufacturing* yang mana perusahaan akan melakukan semuanya mulai dari proses pengembangan produk, penyediaan bahan baku dan bahan kemas, produksi dan packaging. Lalu perusahaan juga menyediakan jasa *Semi contract manufacturing* yang mana perusahaan dapat melakukan hanya produksi atau beberapa tahapan lainnya dengan sisa tahapan lain tangani oleh klien atau perusahaan lain. Yang terakhir adalah jasa *Filling & Packing*, perusahaan memberikan jasa untuk melakukan proses pengemasan pada produk dengan isi produk serta seluruh bahan disediakan oleh klien.

4.1.4 Proses Bisnis



Gambar 4. 1 Alur proses bisnis perusahaan

Pada gambar 4.1 merupakan diagram yang menjelaskan alur proses bisnis perusahaan, ketika ada permintaan dari pelanggan bagian penjualan akan bertemu dan menentukan jenis layanan yang akan di pilih oleh pelanggan yaitu antara seluruh proses mulai dari RND, bahan, kemasan dan pengiklanan disediakan oleh perusahaan (Full Contract Manufacturing), atau produk, bahan, kemasan sudah di sediakan oleh pelanggan atau perusahaan lain (Semi contract manufacturing). Setelah itu pelanggan menentukan jumlah *Batch* atau produksi yang akan di lakukan, setelah terjadinya Deal dilakukannya *Down Payment* untuk mulai di berikan estimasi selesai produksi dan pengadaan bahan, setelah Proses RND dan pengadaan sudah lengkap barulah produksi dapat dimulai dan setelah itu proses pengemasan, pengecekan QC, pencatatan dan arsip QA setelah itu produk baru dapat di rilis dan di kirim ke *customer*. Adapun alur garis besar proses bisnis dari perusahaan manufaktur kosmetik kontrak ini sebagai berikut:

4.1.5 Data waktu proses

Data waktu proses diambil dengan cara pengukuran berapa jumlah unit yang dapat diselesaikan per menit atau jika *tools* atau metode yang digunakan dalam proses dalam jumlah 1 *batch* dihitung dengan cara jumlah dalam satu batch di bagi dengan lama waktu proses. Didapatkan pengukuran waktu pada proses pengemasan *Hair powder* dan *Compact powder* pada Tabel 4.1 dan 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Data waktu proses Pengemasan *Hair Powder*

No	Deskripsi pekerjaan							
	Pengisian	Penyesuaian	Pasang <i>Plug +</i> <i>lap</i>	Pasang <i>tutup +</i> <i>Lap</i>	Pasang <i>Sticker label</i> <i>+ batch</i>	Kemas <i>Inner</i> <i>box</i>	<i>Shrink</i>	Kemas <i>Master</i> <i>box</i>
1	16.88	12.00	7.50	6.00	6.67	3.33	0.83	3.33
2	17.13	8.57	7.50	6.67	7.50	5.00	0.91	3.33
3	18.25	8.57	7.50	6.67	6.00	3.33	0.91	3.33
4	18.13	12.00	10.00	6.67	6.67	3.33	0.77	3.33
5	17.38	15.00	10.00	6.67	6.67	5.00	0.91	3.33
6	17.25	12.00	7.50	6.67	6.67	3.33	0.91	3.33
7	17.63	10.00	7.50	6.67	6.00	3.33	0.83	3.33
8	18.75	12.00	8.57	6.00	6.67	5.00	0.91	3.33
9	18.50	12.00	10.00	6.67	7.50	3.33	0.77	3.33
10	18.63	10.00	7.50	6.67	6.67	5.00	0.91	3.33
11	16.88	10.00	7.50	6.67	6.67	3.33	0.91	3.33
12	17.38	12.00	10.00	6.00	6.67	3.33	0.83	3.33
13	17.75	10.00	7.50	6.67	6.00	5.00	0.91	3.33
14	17.50	10.00	8.57	6.00	6.00	5.00	0.77	3.33
15	17.00	12.00	10.00	6.67	7.50	3.33	0.91	3.33
16	18.88	10.00	7.50	6.67	6.67	3.33	0.83	3.33
17	17.25	10.00	7.50	6.67	6.67	5.00	0.91	3.33
18	17.50	12.00	7.50	6.00	6.67	3.33	0.91	3.33
19	18.00	10.00	10.00	6.67	7.50	3.33	0.77	3.33
20	17.88	12.00	7.50	6.00	6.00	5.00	0.83	3.33
21	19.13	12.00	7.50	6.67	6.67	3.33	0.91	3.33
22	17.75	10.00	10.00	6.67	6.00	3.33	0.91	3.33
23	17.00	12.00	8.57	6.67	6.67	5.00	0.91	3.33
24	18.63	12.00	10.00	6.67	7.50	3.33	0.77	3.33
25	17.38	12.00	7.50	6.67	6.67	5.00	0.91	3.33
26	17.38	10.00	10.00	6.00	6.00	3.33	0.91	3.33
27	18.13	12.00	7.50	6.67	6.67	3.33	0.83	3.33
28	17.25	15.00	8.57	6.67	7.50	3.33	0.77	3.33
29	19.00	10.00	10.00	6.00	6.00	5.00	0.91	3.33
30	18.50	12.00	8.57	6.67	6.67	5.00	0.91	3.33
Rata-Rata	17.82	11.24	8.51	6.49	6.66	4.00	0.87	3.33

Tabel 4. 2 Data waktu proses Pengemasan *Compact Powder*

Deskripsi pekerjaan												
No	Pengisian	Lap	Pasang lem	Pasang godet	Pasang <i>Cellophane & Sponge</i>	Tutup & <i>Batch</i>	Pasang <i>sticker</i> bawah	Kemas individu	Tutup kemas individu	Kemas <i>master box</i>	<i>Layer & lakban</i>	Timbang
1	2.00	1.94	2.00	1.30	1.67	1.82	1.94	2.00	1.76	1.67	1.92	1.25
2	2.00	1.88	1.82	1.33	1.76	2.00	2.14	2.14	1.71	1.67	2.42	1.25
3	2.00	2.00	1.76	1.30	1.76	1.94	2.00	2.14	1.94	1.67	2.25	1.67
4	2.00	1.88	1.94	1.36	1.71	2.00	2.00	2.07	1.76	1.67	2.67	1.67
5	2.00	2.00	1.88	1.33	1.67	1.94	2.07	2.00	1.76	1.67	2.08	1.25
6	2.00	2.00	1.94	1.33	1.67	1.94	2.00	2.00	1.76	1.67	2.25	1.25
7	2.00	2.00	2.00	1.30	1.76	2.00	2.00	2.14	1.76	1.67	2.67	1.25
8	2.00	1.88	1.82	1.33	1.76	1.82	1.94	2.07	1.76	1.67	1.92	1.67
9	2.00	2.00	1.88	1.36	1.71	1.94	2.00	2.14	1.94	1.67	2.08	1.25
10	2.00	1.94	1.82	1.30	1.71	1.82	2.07	2.00	1.76	1.67	2.42	1.25
11	2.00	1.88	2.00	1.30	1.76	2.00	2.14	2.00	1.71	1.67	2.25	1.67
12	2.00	2.00	1.94	1.33	1.76	1.94	1.94	2.14	1.94	1.67	2.08	1.25
13	2.00	1.88	1.88	1.36	1.67	1.94	2.00	2.14	1.76	1.67	2.67	1.25
14	2.00	1.94	2.00	1.30	1.71	2.00	2.14	2.07	1.71	1.67	1.92	1.25
15	2.00	2.00	1.88	1.33	1.67	2.00	2.00	2.00	1.76	1.67	2.25	1.25
16	2.00	1.88	1.82	1.30	1.76	1.82	2.07	2.14	1.76	1.67	2.08	1.67
17	2.00	2.00	1.94	1.33	1.67	2.00	2.00	2.00	1.94	1.67	2.42	1.25
18	2.00	1.94	2.00	1.30	1.76	1.94	2.14	2.14	1.76	1.67	1.92	1.25
19	2.00	2.00	1.76	1.36	1.71	2.00	1.94	2.07	1.76	1.67	2.67	1.25
20	2.00	1.88	1.94	1.30	1.67	2.00	2.07	2.00	1.71	1.67	2.25	1.25

Deskripsi pekerjaan												
No	Pengisian	Lap	Pasang lem	Pasang godet	Pasang <i>Cellophane & Sponge</i>	Tutup & <i>Batch</i>	Pasang <i>sticker</i> bawah	Kemas individu	Tutup kemas individu	Kemas <i>master box</i>	<i>Layer & lakban</i>	Timbang
21	2.00	1.88	1.76	1.33	1.76	1.94	2.00	2.14	1.76	1.67	2.08	1.25
22	2.00	1.94	2.00	1.30	1.76	2.00	1.94	2.14	1.94	1.67	2.42	1.67
23	2.00	1.88	1.76	1.33	1.76	1.82	2.00	2.00	1.76	1.67	1.92	1.25
24	2.00	1.88	1.88	1.30	1.71	2.00	2.14	2.14	1.71	1.67	2.25	1.25
25	2.00	2.00	1.76	1.36	1.67	1.94	2.07	2.00	1.76	1.67	2.67	1.67
26	2.00	2.00	1.82	1.33	1.76	1.94	2.00	2.00	1.76	1.67	2.08	1.25
27	2.00	1.88	1.88	1.30	1.76	1.82	2.14	2.07	1.94	1.67	2.42	1.25
28	2.00	1.88	1.76	1.33	1.76	2.00	2.07	2.00	1.76	1.67	1.92	1.67
29	2.00	1.94	1.82	1.36	1.67	1.94	1.94	2.14	1.71	1.67	2.67	1.25
30	2.00	2.00	1.94	1.33	1.71	1.94	2.00	2.07	1.76	1.67	2.42	1.25
Rata-Rata	2.00	1.94	1.88	1.33	1.72	1.94	2.03	2.07	1.79	1.67	2.27	1.36

4.2 Pengolahan data

Data yang diambil pada penelitian ini merupakan data waktu siklus proses pengemasan yang diambil pada setiap proses pengemasan

4.2.1 Uji kecukupan dan keseragaman data

a. Uji kecukupan data

Dengan menggunakan rumus (2.2) dapat dilakukan perhitungan

Contoh pada proses No 1 pada produk *Hair powder*

Diketahui:

$$\begin{aligned} K &= 2 \\ S &= 0.05 \\ N &= 30 \\ \sum x &= 534.6 \\ \sum x^2 &= 9640.8 \\ (\sum x)^2 &= 285823.9 \\ N' &= 2.38 \end{aligned}$$

Maka

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 \times 9640.8 - 285823.9}}{534.6} \right)^2$$

$$N' = 2.38$$

Tabel 4. 3 Contoh pengerjaan Uji kecukupan data

No	Rata-Rata Waktu	k/s	$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$	N	N'	Hasil
1	17.82	2/0.05=40	534.6	9540.8	285823.9	30	2.38	Cukup

Dari hasil contoh perhitungan menggunakan rumus uji kecukupan pada tabel 4.3 data ini menunjukkan bahwa aktivitas proses No 1 dari pengemasan produk *hair powder* memiliki nilai N' kurang dari nilai N = 30. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan data pada proses yang di ambil sudah cukup untuk dijadikan waktu proses. Hasil dari perhitungan pada seluruh data tertera pada tabel 4.4 dan 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Hasil uji kecukupan data proses *Hair Powder*

No	Deskripsi Pekerjaan	N	N'	Keterangan
----	---------------------	---	----	------------

1	Pengisian	30	2.38	Cukup
2	Penyesuaian	30	29.10	Cukup
3	Pasang <i>Plug</i> + lap	30	27.63	Cukup
4	Pasang tutup + Lap	30	3.20	Cukup
5	Pasang <i>Sticker</i> label + batch	30	9.20	Cukup
6	Kemas <i>Inner box</i>	30	26.00	Cukup
7	<i>Shrink</i>	30	7.60	Cukup
8	Kemas <i>Master box</i>	30	0.00	Cukup

Tabel 4. 5 Hasil uji kecukupan data proses *Compact Powder*

No	Deskripsi Pekerjaan	N	N'	Keterangan
1	Pengisian	30	0.00	Cukup
2	Lap	30	1.40	Cukup
3	Pasang lem	30	3.10	Cukup
4	Pasang godet	30	0.80	Cukup
5	Pasang <i>Cellophane & Sponge</i>	30	0.70	Cukup
6	Tutup & <i>Batch</i>	30	2.10	Cukup
7	Pasang <i>sticker</i> bawah	30	2.10	Cukup
8	Kemas individu	30	1.35	Cukup
9	Tutup kemas individu	30	2.90	Cukup
10	Kemas <i>master box</i>	30	0.00	Cukup
11	<i>Layer & lakban</i>	30	21.00	Cukup
12	Timbang	30	29.60	Cukup

b. Uji keseragaman data

Dengan menggunakan rumus (2.1) dapat dilakukan perhitungan

Contoh pada proses No 1 pada produk *Hair powder*

Diketahui: $\bar{x} = 17.8$

$\sigma = 0.66$

Maka

$$BKA = 17.8 + 3 \times 0.66$$

$$BKA = 19.8$$

$$BKB = 17.8 - 3 \times 0.66$$

$$BKB = 15.8$$

$X \text{ maks} \leq BKA$ dan $X \text{ min} \geq BKB$

Tabel 4. 6 Contoh pengerjaan Keseragaman data

No	\bar{x}	σ	BKA	BKB	x_{maks}	x_{min}	Keterangan
1	17.8	0.66	19.8	15.8	19.1	16.9	Seragam

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus uji keseragaman data pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa aktivitas proses No 1 dari pengemasan produk *hair powder* memiliki nilai $X_{maks} \leq BKA$ dan $X_{min} \geq BKB$. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan data pada proses yang di ambil sudah seragam untuk dijadikan waktu proses. Hasil dari perhitungan pada seluruh data tertera pada tabel 4.7 dan 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Hasil uji keseragaman data proses *Hair Powder*

No	Deskripsi Pekerjaan	BKA	BKB	Maksimal	Minimal	Keterangan
1	Pengisian	19.82	15.82	19.13	16.88	Seragam
2	Penyesuaian	15.76	6.72	15.00	8.57	Seragam
3	Pasang <i>Plug</i> + lap	11.87	5.16	10.00	7.50	Seragam
4	Pasang tutup + Lap	7.37	5.60	6.67	6.00	Seragam
5	Pasang <i>Sticker label</i> + <i>batch</i>	8.18	5.13	7.50	6.00	Seragam
6	Kemas <i>Inner box</i>	6.45	1.55	5.00	3.33	Seragam
7	<i>Shrink</i>	14.00	9.20	13.00	11.00	Seragam
8	Kemas <i>Master dus</i>	3.33	3.33	3.33	3.33	Seragam

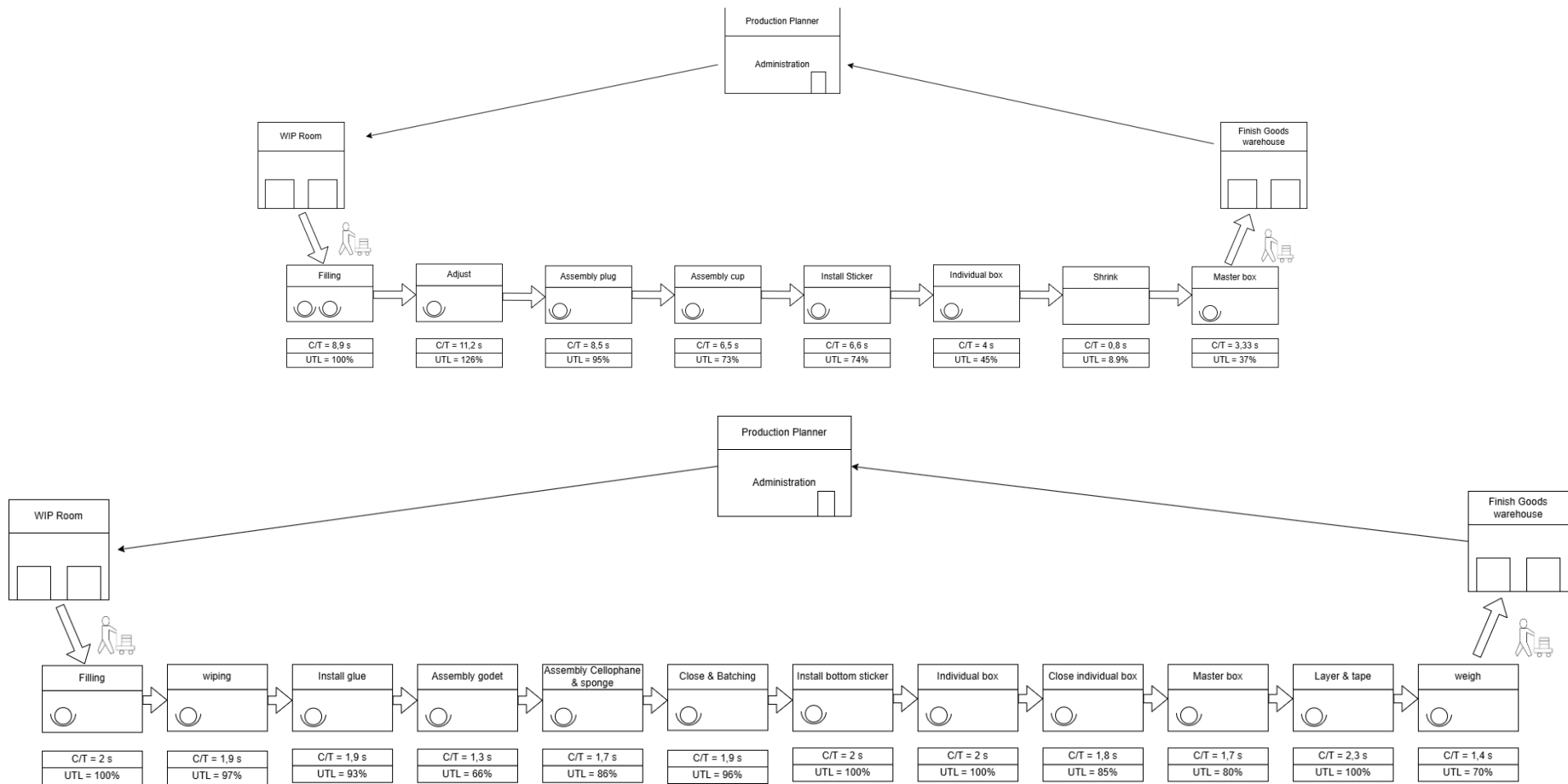
Tabel 4. 8 Hasil uji keseragaman data proses *Compact Powder*

No	Deskripsi Pekerjaan	BKA	BKB	Maksimal	Minimal	Keterangan
1	Pengisian	2.00	2.00	2.00	2.00	Seragam
2	Lap	2.10	1.77	2.00	1.88	Seragam
3	Pasang lem	2.13	1.63	2.00	1.76	Seragam
4	Pasang godet	1.39	1.26	1.36	1.30	Seragam
5	Pasang Cellophane & Sponge	1.85	1.60	1.76	1.67	Seragam
6	Tutup & Batch	2.14	1.74	2.00	1.82	Seragam
7	Pasang sticker bawah	2.24	1.82	2.14	1.94	Seragam
8	Kemas individu	2.26	1.88	2.14	2.00	Seragam
9	Tutup kemas individu	2.02	1.56	1.94	1.71	Seragam
10	Kemas master dus	1.67	1.67	1.67	1.67	Seragam
11	<i>Layer</i> & lakban	3.05	1.49	2.67	1.92	Seragam
12	Timbang	1.91	0.81	1.67	1.25	Seragam

4.2.2 *Current State Value stream mapping*

Pembuatan *Value stream mapping* berguna untuk memetakan lini produksi atau proses dari suatu produk yang memasukkan material dan informasi dari setiap stasiun kerja dan melihat dimanakah suatu masalah atau pemborosan terjadi.

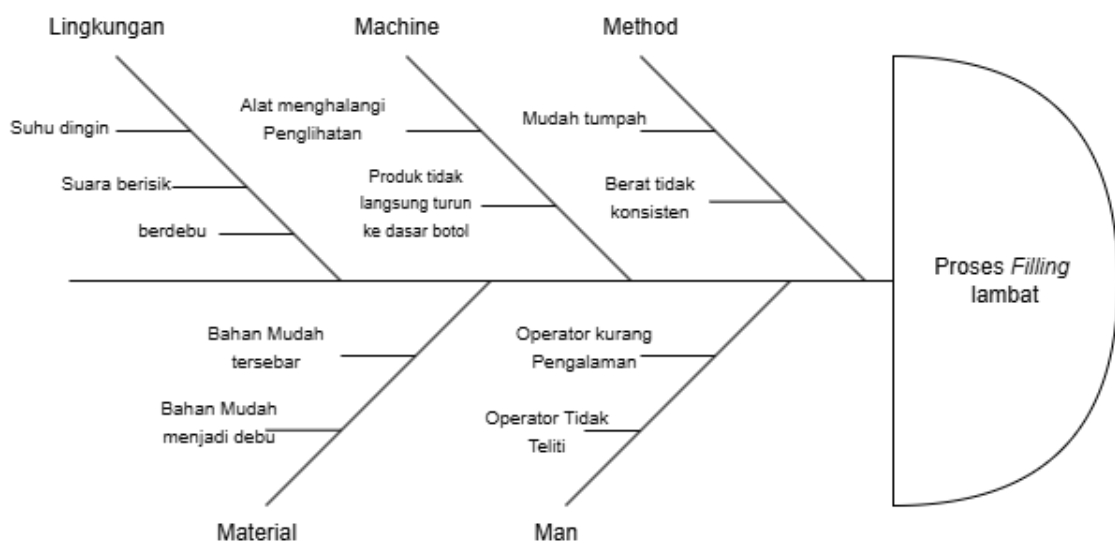
Berdasarkan *Time measurement study* di dapatkan *Value Stream Current mapping* pada gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 Current Value Stream Mapping

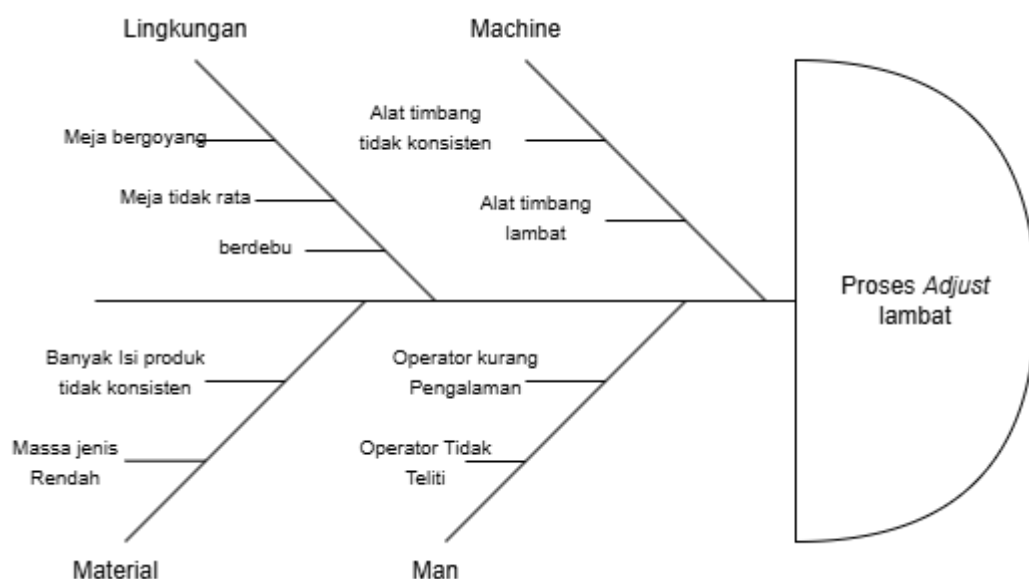
4.2.3 Fishbone Diagram

Fishbone diagram digunakan untuk melihat sebab akibat dari suatu fenomena, diagram ini berbentuk seperti tulang ikan, diagram tulang ikan ini dapat membantu saat mencari akar dari suatu masalah atau penyebab mendasar dari efek, masalah kondisi atau fenomena tertentu berdasarkan *Value stream mapping* yang telah dibuat. Berikut merupakan *Fishbone Diagram* dari proses *Filling* pada gambar 4.3 sebagai berikut:



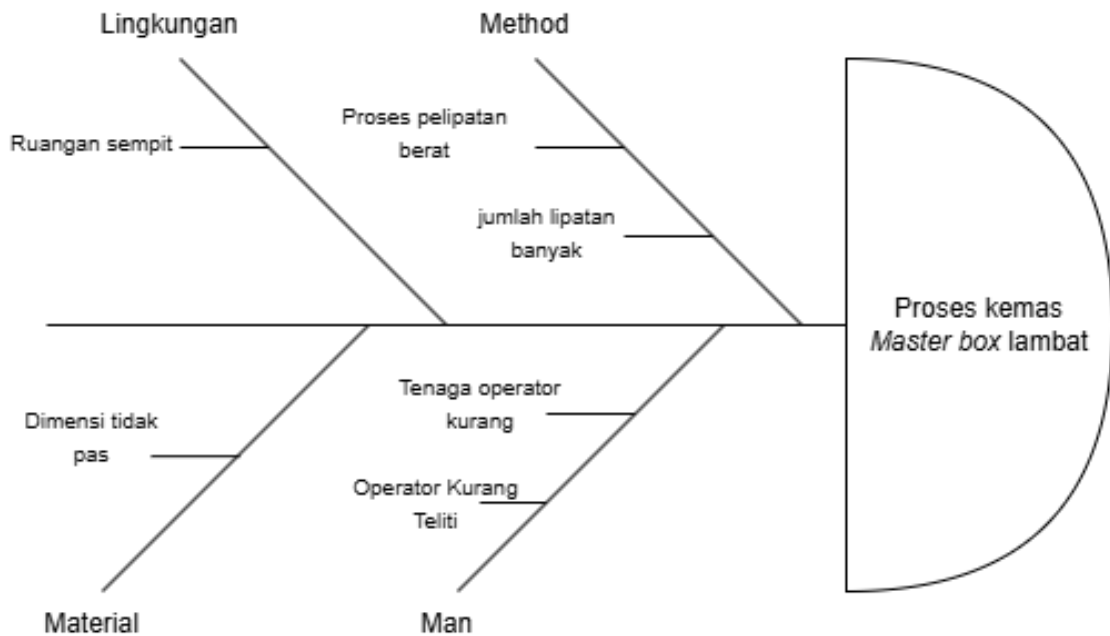
Gambar 4. 3 *Fishbone Diagram* proses *Filling*

Selanjutnya adalah *Fishbone diagram* proses *Adjust* pada gambar 4.4 sebagai berikut



Gambar 4. 4 *Fishbone Diagram* proses *Adjusting*

Selanjutnya adalah *Fishbone diagram* proses pegemasan *Master box* pada gambar 4.5 sebagai berikut



Gambar 4. 5 *Fishbone Diagram* proses kemas *Master Box*

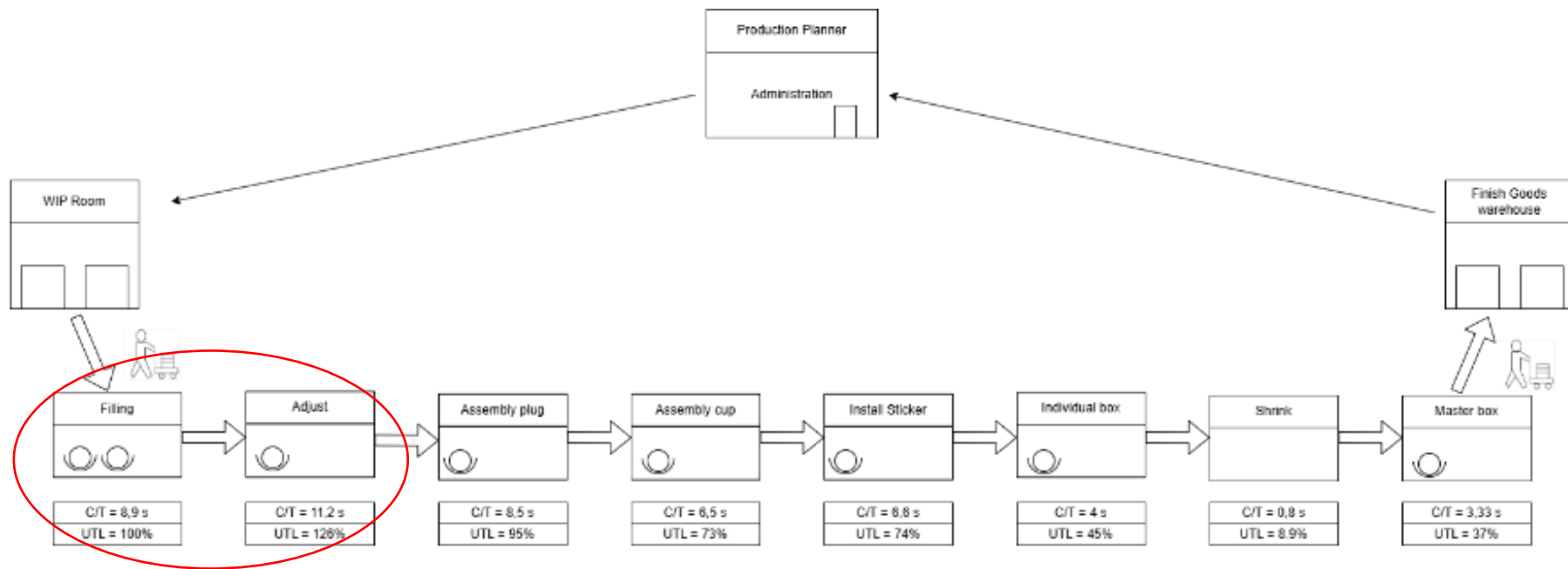
BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis uji Kecukupan dan keseragaman data

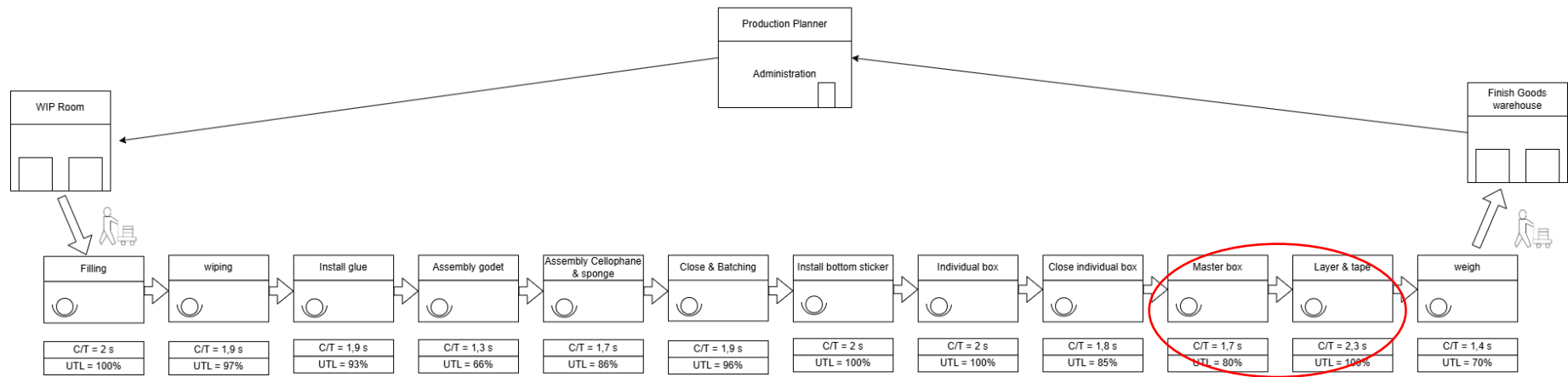
Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung seperti pengukuran waktu dan juga wawancara informal. Setelah itu mengukur waktu proses pengerjaannya pada setiap siklus dengan menggunakan *stopwatch*. Data waktu yang didapat selanjutnya dilakukan uji kecukupan data, lalu dari perhitungan uji kecukupan jika data dikatakan cukup maka jumlah data yang seharusnya dikumpulkan $<$ jumlah pengamatan atau ($N' < N$), dikarenakan hasil perhitungan pada seluruh proses yang waktu siklus nya di ukur (N) sudah lebih banyak dari jumlah data yang seharusnya di ambil (N') maka dapat diketahui bahwa data yang diambil sudah cukup untuk mewakili seluruh populasi. Setelah mengetahui bahwa data yang diambil seluruhnya sudah cukup maka selanjutnya dilakukan uji keseragaman data yangmana jika data di katakan sudah seragam maka $X \text{ maks} \leq \text{BKA}$ dan $X \text{ min} \geq \text{BKB}$, dikarenakan hasil perhitungan pada seluruh proses nilai maksimal nya tidak melebihi Batas Kontrol Atas dan nilai minimal nya tidak melebihi Batas Kontrol Bawah Maka data yang di ukur sudah dapat dikatakan seragam pada setiap proses nya.

5.2 Analisis *Current State Value Stream Mapping*



Gambar 5. 1 Analisis *Current State Value Stream Mapping*

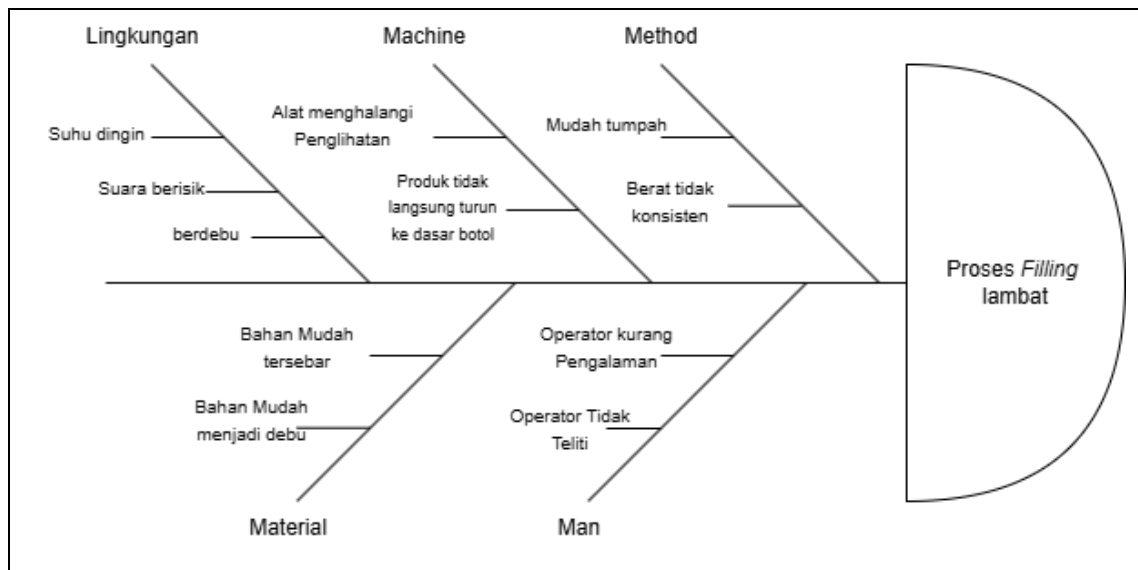
Berdasarkan *Current state value stream mapping* yang telah dibuat pada gambar 5.1 serta wawancara informal dan pengamatan lapangan dapat diketahui bahwa pada proses pengemasan *Dry Hair powder* banyak proses seperti *Assembly cup*, *install sticker*, *individual box*, *shrink* dan *Master box*, operator yang bekerja masih *under utilize* yang mana hal ini merupakan pemborosan pada potensi operator yang ada dikarenakan patokan utama dari kecepatan lini kemas adalah proses *Filling* yang memerlukan waktu yang lebih lama dari pada proses setelahnya, selain itu juga ditemukannya *bottleneck* pada proses *adjust* dikarenakan hasil *filling* kurang akurat sehingga proses penyesuaian isi menjadi lebih lama, hal ini terjadi dikarenakan proses *filling* masih manual menggunakan alat sederhana. Alat yang digunakan merupakan botol untuk mengisi botol *Hair powder*, kondisi di lapangan operator kesulitan untuk mengisi lebih akurat karena akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menunggu serbuk isinya turun mengendap dan juga sulitnya penglihatan isi botol yang tertutup dengan alat yang digunakan serta potensi isi produk untuk mengembang yang akan membuat pengisian lebih lama lagi serta risiko kesehatan terhirup oleh operator. Oleh sebab itu diperlukannya penanganan lebih lanjut pada proses *Filling* pada pengemasan *Hair powder* dengan total lama waktu proses pengemasan selama 49,8 detik atau dengan tingkat produktivitas sebesar 72 unit per 1 jam tenaga kerja



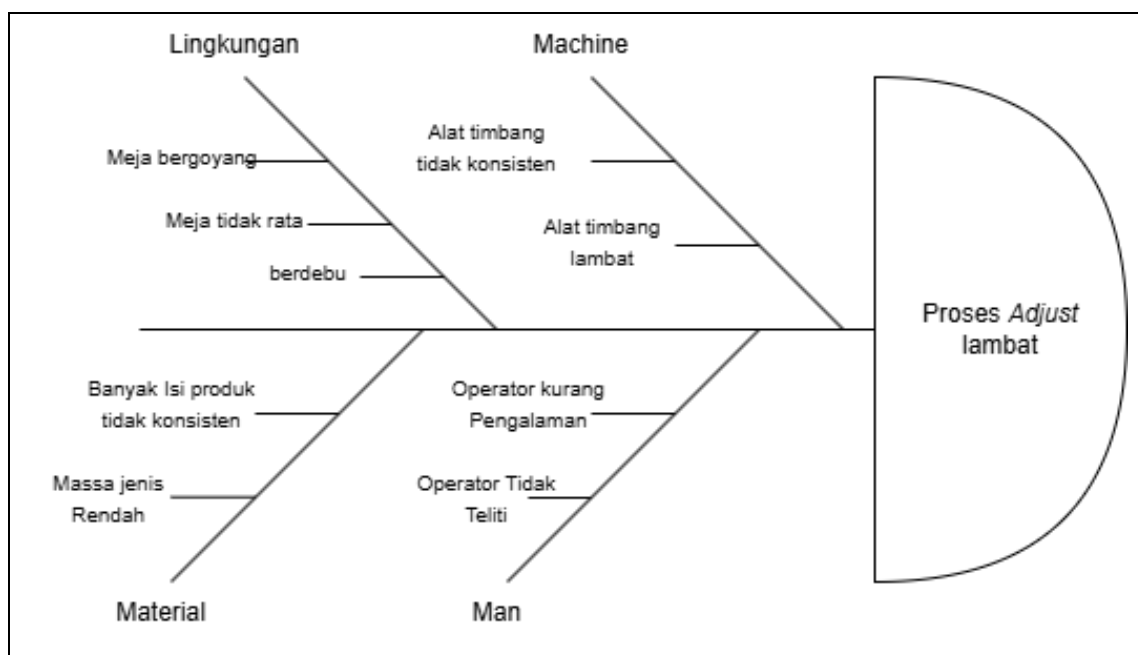
Gambar 5. 2 Analisis *Current State Value Stream Mapping*

pada proses pengemasan *Dry Compact powder* terdapat beberapa proses yang pengerjaannya kurang optimal yaitu pada proses pengemasan *Master Box*, berdasarkan *Current Value Stream Mapping* pada gambar 5.2 terlihat bahwasannya proses ini memakan banyak waktu dikarenakan instruksi pengerjaan mengharuskan operator melipat lembaran kardus menjadi 6 lipatan yang bertumpuk setelah itu melipat lagi kardus yang bertumpuk itu ke arah tegak lurus yang menyebabkan proses ini menjadi sulit dan memakan banyak energi dan mengharuskan operator laki-laki yang melakukannya. Selain pada proses ini berpotensi menyebabkan cedera hal ini juga dapat menyebabkan rusaknya *Packaging master box*. Pada dasarnya hal ini terjadi dikarenakan adanya gap antara *individual box* pada produk dengan *master box* sehingga saat dilakukannya transportasi produk dapat bergerak terlalu banyak di dalam *master box* yang dapat merusak isi produk, oleh sebab itu *layer* tambahan ini di masukkan ke dalam *master box* untuk memenuhi agar tidak terjadi pergeseran produk dengan total lama waktu proses pengemasan selama 21,9 detik atau dengan tingkat produktivitas sebesar 164 unit per 1 jam tenaga kerja.

5.3 Analisis Diagram *fishbone*

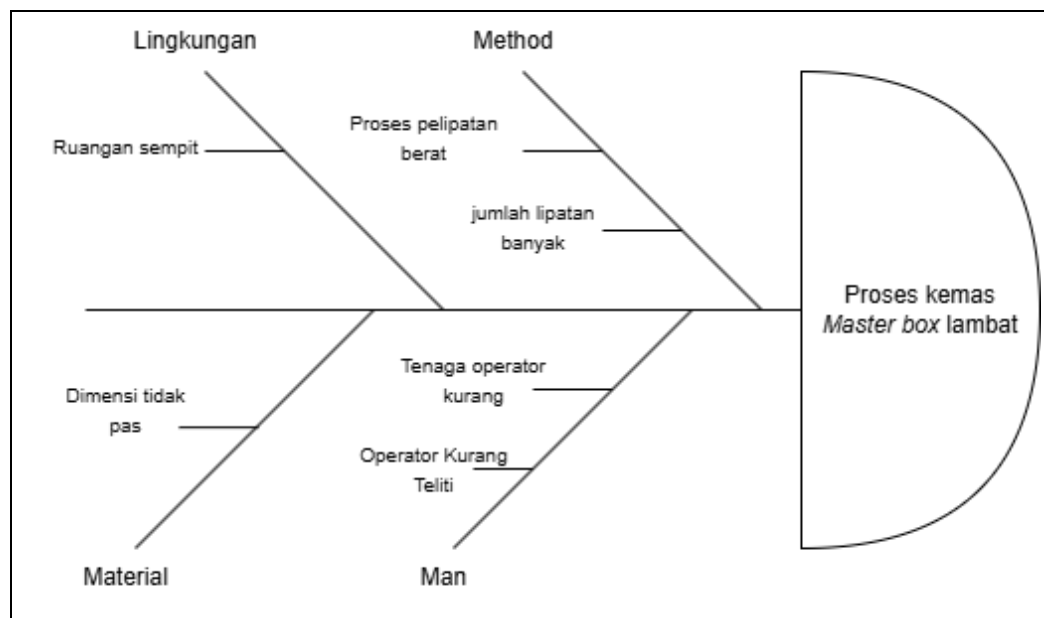


Gambar 5. 3 Analisis *Fishbone Diagram* Proses Filling



Gambar 5. 4 Analisis *Fishbone Diagram* Proses Adjust

Berdasarkan *Fishbone diagram* pada gambar 5.3 yang telah dibuat berdasarkan hasil analisa *Current Value Stream Mapping* serta informasi dari hasil observasi lapangan dan wawancara informal dengan operator di temukan beberapa akar masalah terutama yang merujuk pada proses *Filling* pada produk *Hair powder* Pada *Machine* yang ada diperlukannya inovsi bagaimana agar alat yang digunakan bisa memudahkan operator dengan memudahkan operator untuk melihat isi produk di dalam botol, menunggu produk turun lebih cepat serta mengurangi potensi terjadinya produk mengembang keluar dari botol dan perbaikan ini juga akan mempegaruhi pada masalah proses penyesuaian isi yang menjadi lebih cepat pada gambar 5.4



Gambar 5. 5 Analisis *Fishbone Diagram* Proses pengemasan *Master Box*

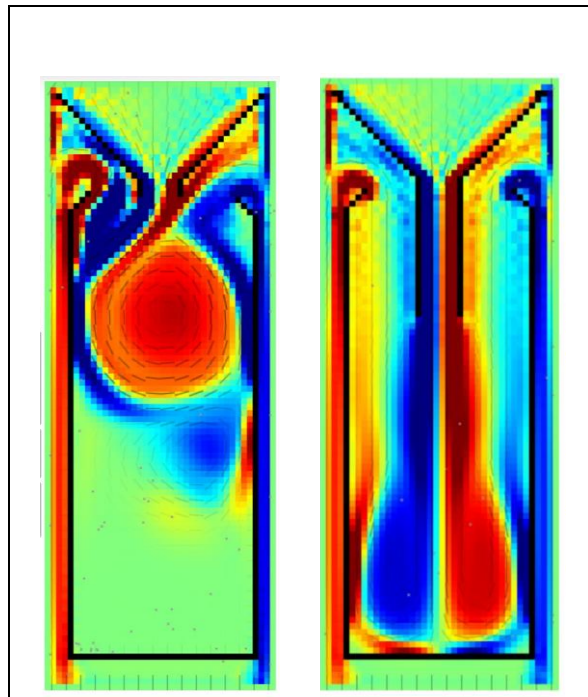
. Serta proses pengemasan *master box* pada produk *Compact powder* yaitu dengan membuat instruksi cara pengemasan yang baru bagaimana agar operator tidak perlu melipat dengan sulit dan lama sebagai solusi reaktif dari kejadian ini lalu juga mendesain dus baru yang ukurannya pas sehingga tidak ada gap pada produk dengan *master box* sehingga penambahan *layer* tidak diperlukan dan tahapan proses ini dapat di hilangkan sepenuhnya sehingga menghemat waktu lebih banyak.

5.4 Usulan Perbaikan

Setelah proses dan akar masalah teridentifikasi selanjutnya adalah membuat usulan perbaikan dari masalah tersebut.

a. Usulan perbaikan pada alat *Filling* produk *Hair powder*

Berdasarkan hasil analisa dari *Fishbone diagram* diperlukannya ada desain usulan baru pada alat untuk melakukan proses *Filling* pada produk *Hair powder* untuk menyelesaikan masalah berdasarkan wawancara terhadap operator yang sedang bertugas yaitu seperti isi produk tidak terlihat ketika sedang melakukan pengisian, serbuk produk lambat turun, isi produk tumpah atau keluar dari botol, maka dilakukanya *Brainstorming* dengan pengawas lini kemas lalu juga melihat proses serupa di internet, mencari jurnal serta melakukan uji simulasi untuk mendapatkan desain yang optimal. Hasil simulasi dari desain yang telah di dapatkan desain alternatif sebagai berikut:



Gambar 5. 6 Simulasi *Nozzle*

Pada gambar 5.6 terlihat pada desain awal *nozzle*, partikel atau isi produk dengan aliran yang terjadi adalah aliran turbulen dan isi produk tidak langsung turun ke bawah melainkan berputar putar tertahan di atas karena,

hal ini terjadi dikarenakan udara yang ada di dalam botol tidak dapat keluar dengan lancar hal ini menyebabkan produk lama turun atau bahkan akan menyembur keluar jika di paksakan serta operator sulit melihat isi botol dikarenakan lubang botol terhalang oleh alat *Filling* itu sendiri. Lalu pada gambar kedua terlihat dari hasil simulasi bahwa setelah dipasangkan *Nozzle* yang lebih panjang isi produk masuk lebih lancar dengan aliran *Laminar* lancar dan langsung ke dasar botol yang dapat mempercepat proses pengisian botol dan mengurangi potensi terjadinya isi produk tumpah atau tersembur keluar serta lebih mudahnya operator untuk melihat isi dari botol.

Berikut merupakan prototipe dari usulan perubahan pada alat *Filling*



Gambar 5. 7 Prototipe

Pada gambar 5.7 merupakan foto dari alat *filling* sebelum dan sesudah, terlihat bahwa pada desain usulan terdapat tambahan panjang *Nozzle* menggunakan selang yang sudah ada banyak di perusahaan dan biaya yang relatif sangat rendah.

Saat dilakukannya pembuatan prototipe terdapat 2 desain alternatif, yaitu:

1. Alternatif 1 dengan ukuran panjang *Nozzle* sepanjang 3 cm
2. Alternatif 2 dengan ukuran panjang *Nozzle* sepanjang 2 cm.

Setelah dilakukan uji coba oleh 2 operator didapatkan operator lebih mudah jika menggunakan prototipe dengan panjang *Nozzle* 2 cm, maka

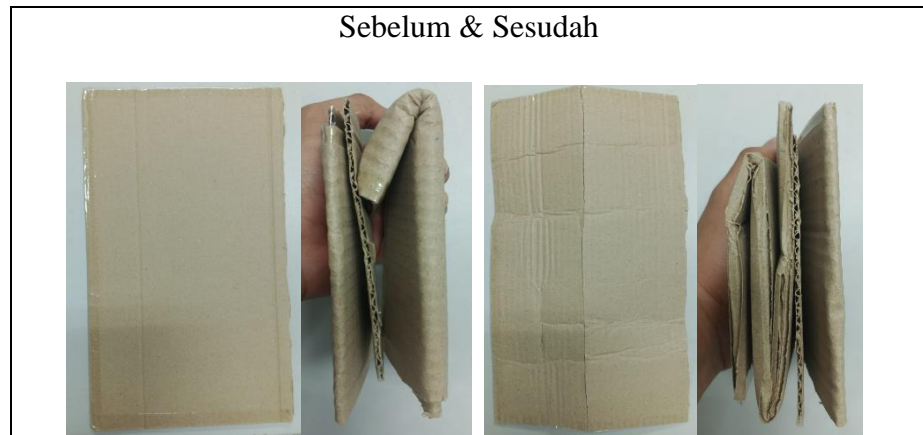
digunakanlah desain dengan panjang 2 cm dengan saran dalam pembuatan *Nozzle* transparan untuk memudahkan penglihatan isi produk lebih baik.

b. Usulan perbaikan pada metode pemasangan *layer* pada produk *Compact powder*

Berdasarkan hasil analisa akar masalah menggunakan *Fishbone Diagram* ditemukan masalah pada *work instruction* atau tata cara bagaimana cara memasang *layer* pada proses pengepakan ke *Master box*, Olehkarena itu dibuatlah instruksi baru bagaimana cara melipat yang lebih cepat dan mudah dengan cara melakukan *Brainstorming* dengan bagian *Packaging Development*, pengawas lapangan serta *Tiral and error* di lapangan dan pada akhirnya didapatkan hasil dengan 2 macam alternatif yaitu:

1. Alternatif 1: Dilakukannya pemotongan *layer* besar di waktu persiapan awal dengan menggunakan *Cutter* lalu dilakukan pelipatan 3 lipatan dan di tambah 2 *layer* kecil dengan 1 lipatan
2. Alternatif 2: Dilakukannya penggoresan pada bagian tengah *layer* besar di waktu persiapan awal dengan menggunakan *Cutter* tetapi tidak sampai terpotong lalu dilakukan pelipatan 1 arah dengan goresan yang telah dibuat lalu dilakukan pelipatan 3 lipatan dan di tambah 2 *layer* kecil dengan 1 lipatan

Setelah dilakukan uji coba oleh 2 operator didapatkan *feedback* oleh operator bahwa Alternatif ke 2 lebih mudah untuk diterapkan dikarenakan pada proses penggunaan *Cutter* operator hanya perlu menggunakan tenaga yang lebih kecil karena *Layer* kardus tidak perlu terpotong melainkan hanya tergores saja dan megurangi risiko kecelakaan dalam penggunaan *Cutter*, proses ini juga memberikan efek kemudahan yang sama dalam proses pelipatan selanjutnya. Berikut foto dari pelipatan *Layer* dengan metode awalan dan metode usulan alternatif ke 2:

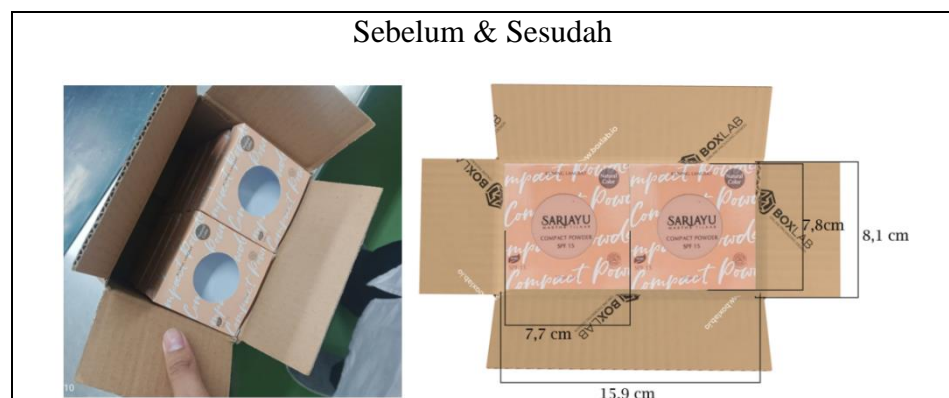


Gambar 5. 8 Lipatan *Layer*

Pada gambar 5.8 merupakan gambar lipatan *Layer* awalan sebelah kiri dan *layer* ketika menggunakan instruksi usulan pada sebelah kanan. Terlihat pada *layer* awalan terdapat lipatan besar yang berat dikarenakan harus melipat enam lipatan sekaligus dan juga berlawanan dengan arah serat kardus, hal ini juga membuat ke tidak rataan tekanan pada produk serta memberikan risiko besar untuk merusak *master box*. Pada gambar bagian kanan atau bentuk *layer* setelah menggunakan *work instruction* yang baru terlihat lipatan lebih rapi dan merata serta sudah tidak terdapat lipatan besar yang berat atau lipatan yang berlawanan dengan serat kardus sehingga membuat pekerjaan menjadi lebih mudah dan cepat, hal ini juga membantu penyamarataan tekanan pada dus sehingga dapat mengurangi potensi *Master box* rusak. Ini merupakan solusi reaktif dari kejadian perubahan dimensi *master box* yang menyebabkan kerugian pada perusahaan.

- c. Usulan perbaikan pada desain dimensi *master box* produk *compact powder*

Berdasarkan hasil analisa akar masalah menggunakan *Fishbone Diagram* terdapat masalah adanya proses yang tidak menambah nilai namun berdampak besar pada waktu proses, tenaga kerja serta kualitas dari produk yaitu ukuran *Master box* yang tidak sesuai, hal ini menyebabkan adanya ruang kosong pada *master box* yang harus di isi untuk mencegah produk bergerak di dalam *master box*. Proses penambahan *layer* ini memakan banyak waktu. Sehingga sebagai solusi proaktif jangka panjang di perlukan desain yang sesuai agar tidak diperlukannya penambahan *layer* yaitu dengan cara mengukur ukuran produk dan membuat desain yang pas. Berikut merupakan hasil desain untuk produk *Dry Compact powder*.



Gambar 5. 9 Desain dus

Pada gambar 5.9 terlihat sebelah kiri merupakan bentuk desain *master box* awal yang memiliki rongga besar di dalamnya, rongga itulah yang harus di isi dengan *layer* tambahan, lalu pada gambar sebelah kanan terlihat desain usulan yang menggunakan ukuran yang sesuai sehingga tidak di perlukannya lagi *layer* tambahan untuk mencegah produk bergerak di dalam dus.

5.5 Implementasi

Setelah dilakukannya desain usulan maka selanjutnya adalah implementasi, implementasi ini dilakukan pada seluruh usulan yaitu dengan langsung memasang *Nozzle* baru pada alat *filling* serta melakukan wawancara dengan operator lapangan mengenai apa perbedaan yang dirasakan ketika menggunakan *nozzle* baru dengan *nozzle* yang lama, serta selama percobaan berjalan dilakukan juga perhitungan waktu siklus untuk nanti di uji selanjutnya pada proses analisa performa usulan perbaikan untuk melihat apakah ada perbaikan yang terjadi secara signifikan atau tidak.

Pada gambar 5.10 pada bagian kiri merupakan foto operator sedang melakukan proses *filling* menggunakan alat dengan desain awalan serta pada bagian kanan merupakan foto operator sedang melakukan proses *Filling* menggunakan alat dengan desain *Nozzle* yang baru.



Gambar 5. 10 Proses *Filling* sebelum dan setelah menggunakan prototipe

Selanjutnya adalah implementasi dari *Work instruction* usulan, usulan ini dilakukan dengan cara berkoordinasi terlebih dahulu dengan departemen *Industrial engineering, packaging division*, dengan pengawas lapangan serta kepala unit dari lini kemas yang sedang bertugas. Setelah mendapatkan izin *work instruction* yang baru langsung di latih ke operator yang bersangkutan untuk selanjutnya di teruskan ke tim dan *shift* selanjutnya.



Gambar 5. 11 Proses pengemasan *master box*

Gambar 5.11 merupakan foto hasil dari kamera CCTV yang ada di ruang kemas, pada gambar bagian kiri terlihat kondisi ruang kemas saat masih menggunakan *work instruction* yang lam, terlihat bahwa terdapat banyak produk mengantre pada bagian pengemasan *master box* yang menunjukkan adanya *bottleneck* yang cukup besar pada lini kemas. Sementara itu pada sisi kanan gambar terlihat foto dari CCTV ruang lini kemas ketika sudah mengimplementasi *work instruction* yang baru, terlihat tidak terdapat adanya produk yang mengantre untuk dikemas ke *master box* sehingga dapat dikatakan bahwasanya masalah *Bottleneck* telah teratasi.

5.6 Analisis performa usulan perbaikan

Setelah diterapkannya beberapa usulan perbaikan, maka selanjutnya adalah melakukan analisis performa dari usulan yang diberikan. Berikut merupakan data pengukuran waktu dari proses *Filling*, *adjust* dan *master box packaging*.

5.6.1 Data Hasil pengukuran

Pengukuran dilakukan pada proses dengan kondisi awalan dan kondisi usulan yang telah diberikan beberapa *improvement*.

- Pengukuran waktu proses *Filling*

Tabel 5. 1 Data pengukuran waktu *filling* kondisi awalan dan usulan

Pengukuran ke	Awalan	Usulan
1	16.8	13
2	17.1	13.5
3	19.2	10
4	17.2	9.5
5	17.4	11.8
6	17.6	13.2
7	18.5	11.4
8	18.2	11.6
9	16.5	10.5
10	18.8	13.2
11	17.2	11.7
12	18.1	10.2
13	18.4	12.5
14	19.2	10
15	17.8	11.7
16	18.6	13
17	18	12.7
18	17.6	11.3
19	17.8	9.4
20	17	12.3
21	18.2	13.3
22	17.8	10.7
23	19	11.3
24	18.6	11.6
25	18	11.2
26	17.4	12.5
27	17.6	11.2
28	17.8	11.6
29	17	12
30	17.1	11.7
Rata-Rata	17.85	11.65

Data pada tabel 5.1 pengukuran waktu *filling* pada kondisi awalan dan usulan didapatkan rata-rata waktu sebesar 17.85 pada kondisi awalan dan 11.65 pada kondisi usulan.

- Pengukuran waktu proses *Adjust weight*

Tabel 5. 2 Data pengukuran waktu *Adjust* kondisi awalan dan usulan

Pengukuran ke	Awalan	Usulan
1	12	8.6
2	11.1	8.6
3	8.6	9.8
4	12	8.6
5	10	9.2
6	13.5	9.4
7	10.8	8.4
8	11	9.1
9	14.2	8.2
10	10.2	8
11	13.4	8.7
12	12.7	8.1
13	11.1	8.5
14	10.2	8.4
15	9.4	7.5
16	9.8	8.6
17	11.2	7.5
18	11.34	9.9
19	12	8.6
20	14	7.6
21	11.6	8.9
22	9.2	9.7
23	12.5	9.3
24	11	8.8
25	10.6	7.9
26	11.2	8
27	14	9
28	11.4	9
29	12.56	7.3
30	8.6	8.6
Rata-rata	11.37	8.59

Data pada tabel 5.2 pengukuran waktu proses *Filling* pada kondisi awalan dan usulan didapatkan rata-rata waktu sebesar 11.37 pada kondisi awalan dan 8.59 pada kondisi usulan.

- Pengukuran waktu proses *Master box packaging*

Tabel 5. 3 Data pengukuran waktu pengemasan *master box* awalan dan usulan

Pengukuran ke	Awalan	Usulan
1	4.75	3.58
2	4.85	3.83
3	5.40	3.22
4	5.07	3.68
5	5.25	3.75
6	5.40	3.60
7	5.00	3.42
8	4.75	3.58
9	4.85	3.83
10	5.25	3.40
11	4.95	3.50
12	5.10	3.80
13	5.00	3.39
14	5.30	3.30
15	5.10	3.65
16	4.90	3.47
17	4.60	3.75
18	5.10	3.60
19	5.00	3.41
20	4.90	3.55
21	4.70	3.48
22	5.20	3.76
23	4.60	3.65
24	5.10	3.95
25	5.30	3.25
26	5.50	3.97
27	5.20	3.60
28	5.12	3.64
29	5.50	3.59
30	5.12	3.62
Rata-rata	5.06	3.59

Data pada tabel 5.3 pengukuran waktu proses pengemasan *master box* pada kondisi awalan dan usulan didapatkan rata-rata waktu sebesar 5.06 pada kondisi awalan dan 3.59 pada kondisi usulan.

5.6.2 Uji Kecukupan dan Keseragaman data

Setelah data pengukuran waktu didapatkan, maka selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan dan keseragaman data

Uji kecukupan data dilakukan Dengan menggunakan rumus (2.2)

Uji keseragaman data dilakukan Dengan menggunakan rumus (2.1)

Berikut merupakan perhitungan dan analisis dari beberapa proses yang diberikan perbaikan.

A. Filling

a. Uji Kecukupan data:

- Kondisi awal

Diketahui:

$$\begin{aligned} K &= 2 \\ S &= 0.05 \\ N &= 30 \\ \sum x &= 535.5 \\ \sum x^2 &= 9573.69 \end{aligned}$$

Maka

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 \times 9573.69 - (535.5)^2}}{535.5} \right)^2$$

$$N' = 2.51$$

- Kondisi usulan

Diketahui:

$$\begin{aligned} K &= 2 \\ S &= 0.05 \\ N &= 30 \\ \sum x &= 349.6 \\ \sum x^2 &= 4111.9 \end{aligned}$$

Maka

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 \times 4111.9 - (349.6)^2}}{349.6} \right)^2$$

$$N' = 14.8$$

Tabel 5. 4 Hasil uji kecukupan data uji performa proses *Filling*

Kondisi	Rata-Rata Waktu	k/s	$\sum x$	$\sum x^2$	N	N'	Hasil
Awalan	17.85	2/0.05=40	534.6	9540.8	30	2.38	Cukup
Usulan	11.65	2/0.05=40	349.6	4111.9	30	14.8	Cukup

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus uji kecukupan data ini menunjukkan bahwa aktivitas proses dengan kondisi awalan dan kondisi usulan dari proses *filling* pengemasan produk *hair powder* memiliki nilai N' kurang dari nilai N = 30. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan data pada proses yang di ambil sudah cukup untuk dilakukan uji statistik perbandingan berikutnya.

b. Uji Keseragaman:

- Kondisi awal

Diketahui: $\bar{x} = 17.85$

$$\sigma = 0.7$$

Maka

$$BKA = 17.85 + 3 \times 0.7$$

$$BKA = 19.9$$

$$BKB = 17.85 - 3 \times 0.7$$

$$BKB = 15.7$$

$$X \text{ maks} \leq BKA \text{ dan } X \text{ min} \geq BKB$$

- Kondisi usulan

Diketahui: $\bar{x} = 11.65$

$$\sigma = 1.1$$

Maka

$$BKA = 11.65 + 3 \times 1.1$$

$$BKA = 15$$

$$BKB = 11.65 - 3 \times 1.1$$

$$BKB = 8.3$$

$$X \text{ maks} \leq BKA \text{ dan } X \text{ min} \geq BKB$$

Tabel 5. 5 Hasil uji keseragaman data uji performa proses *Filling*

Kondisi	\bar{x}	σ	BKA	BKB	x_{maks}	x_{min}	Keterangan
Awalan	17.85	0.7	19.9	15.7	19.2	16.5	Seragam
Usulan	11.65	1.1	15	8.3	13.5	9.4	Seragam

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus uji keseragaman data pada tabel 5.5 menunjukkan aktivitas proses dengan kondisi awalan dan kondisi usulan dari proses *filling* pada pengemasan produk *hair powder* memiliki nilai $X_{maks} \leq BKA$ dan $X_{min} \geq BKB$. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan data pada proses yang di ambil sudah seragam untuk dijadikan waktu proses.

B. Adjust weight

a. Uji Kecukupan data:

- Kondisi awal

Diketahui:

$$\begin{aligned} K &= 2 \\ S &= 0.05 \\ N &= 30 \\ \sum x &= 341.2 \\ \sum x^2 &= 3949.2 \end{aligned}$$

Maka

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 \times 3949.2 - (341.2)^2}}{341.2} \right)^2$$

$$N' = 28.3$$

- Kondisi usulan

Diketahui:

$$\begin{aligned} K &= 2 \\ S &= 0.05 \\ N &= 30 \\ \sum x &= 257.8 \\ \sum x^2 &= 2228.72 \end{aligned}$$

Maka

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 \times 2228.72 - (257.8)^2}}{257.8} \right)^2$$

$$N' = 9.64$$

Tabel 5. 6 Hasil uji kecukupan data uji performa proses penyesuaian

Kondisi	Rata-Rata Waktu	k/s	$\sum x$	$\sum x^2$	N	N'	Hasil
Awalan	11.37	2/0.05=40	341.2	3949.2	30	28.3	Cukup
Usulan	8.59	2/0.05=40	257.8	2228.7	30	9.64	Cukup

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus uji kecukupan data pada tabel 5.6 menunjukkan bahwa aktivitas proses dengan kondisi awalan dan kondisi usulan dari pengemasan produk *hair powder* proses penyesuaian isi ini memiliki nilai N' kurang dari nilai N = 30. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan data pada proses yang di ambil sudah cukup untuk dilakukan uji statistik perbandingan berikutnya

b. Uji Keseragaman:

- Kondisi awal

$$\text{Diketahui: } \bar{x} = 11.37$$

$$\sigma = 1.5$$

Maka

$$BKA = 11.37 + 3 \times 1.5$$

$$BKA = 15.9$$

$$BKB = 11.37 - 3 \times 1.5$$

$$BKB = 6.8$$

$$X \text{ maks } \leq BKA \text{ dan } X \text{ min } \geq BKB$$

- Kondisi Usulan

$$\text{Diketahui: } \bar{x} = 8.59$$

$$\sigma = 0.66$$

Maka

$$BKA = 8.59 + 3 \times 0.66$$

$$BKA = 10.59$$

$$BKB = 8.59 - 3 \times 0.66$$

$$BKB = 6.59$$

$$X \text{ maks } \leq BKA \text{ dan } X \text{ min } \geq BKB$$

Tabel 5. 7 Hasil uji keseragaman data uji performa proses penyesuaian

Kondisi	\bar{x}	σ	BKA	BKB	x_{maks}	x_{min}	Keterangan
Awalan	11.37	1.5	15.9	6.8	14.2	8.6	Seragam
Usulan	8.59	0.66	10.59	6.59	9.9	7.3	Seragam

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus uji keseragaman data pada Tabel 5.7 menunjukkan aktivitas proses dengan kondisi awalan dan kondisi usulan dari proses penyesuaian isi pada pengemasan produk *hair powder* memiliki nilai X maks \leq BKA dan X min \geq BKB. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan data pada proses yang di ambil sudah seragam untuk dijadikan waktu proses.

C. Master box packaging

a. Uji Kecukupan data:

- Kondisi awal

Diketahui:

$$\begin{aligned} K &= 2 \\ S &= 0.05 \\ N &= 30 \\ \sum x &= 151.86 \\ \sum x^2 &= 770.48 \end{aligned}$$

Maka

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 \times 770.48 - (151.86)^2}}{151.86} \right)^2$$

$$N' = 3.6$$

- Kondisi usulan

Diketahui:

$$\begin{aligned} K &= 2 \\ S &= 0.05 \\ N &= 30 \\ \sum x &= 107.82 \\ \sum x^2 &= 388.58 \end{aligned}$$

Maka

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 \times 388.58 - (107.82)^2}}{107.82} \right)^2$$

$$N' = 4.4$$

Tabel 5. 8 Hasil uji kecukupan data uji performa proses pengemasan *Master box*

Kondisi	Rata-Rata Waktu	k/s	$\sum x$	$\sum x^2$	N	N'	Hasil
Awalan	5.06	2/0.05=40	151.86	770.48	30	3.6	Cukup
Usulan	3.59	2/0.05=40	107.82	388.58	30	4.4	Cukup

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus uji kecukupan data pada tabel 5.8 menunjukkan bahwa aktivitas proses dengan kondisi awalan dan kondisi usulan dari pengemasan *Master box* produk *hair powder* memiliki nilai N' kurang dari nilai N = 30. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan data pada proses yang di ambil sudah cukup untuk dilakukan uji statistik perbandingan berikutnya.

b. Uji Keseragaman:

- Kondisi awal

Diketahui: $\bar{x} = 5.06$

$$\sigma = 0.24$$

Maka

$$BKA = 5.06 + 3 \times 0.24$$

$$BKA = 5.79$$

$$BKB = 5.06 - 3 \times 0.24$$

$$BKB = 4.33$$

$$X \text{ maks} \leq BKA \text{ dan } X \text{ min} \geq BKB$$

- Kondisi usulan

Diketahui: $\bar{x} = 3.59$

$$\sigma = 0.18$$

Maka

$$BKA = 3.59 + 3 \times 0.19$$

$$BKA = 4.1$$

$$BKB = 3.59 - 3 \times 0.19$$

$$BKB = 3$$

$$X \text{ maks} \leq BKA \text{ dan } X \text{ min} \geq BKB$$

Tabel 5. 9 Hasil uji keseragaman data uji performa proses pengemasan Master box

Kondisi	\bar{x}	σ	BKA	BKB	x_{maks}	x_{min}	Keterangan
Awalan	5.06	0.24	5.79	4.33	5.5	4.6	Seragam
Usulan	3.59	0.19	4.15	3	3.97	3.22	Seragam

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus uji keseragaman data pada tabel 5.9 menunjukkan aktivitas proses dengan kondisi awalan dan kondisi usulan dari pengemasan produk *hair powder* memiliki nilai $X_{maks} \leq BKA$ dan $X_{min} \geq BKB$. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan data pada proses yang di ambil sudah seragam untuk dijadikan waktu proses.

Jadi kesimpulan hasil dari uji kecukupan dan keseragaman data yang telah dikumpulkan untuk uji perbandingan antara kondisi awal dan kondisi usulan adalah sudah cukup dan seragam yang artinya data yang diperoleh dapat digunakan untuk uji normalitas selanjutnya

5.6.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai salah satu syarat untuk melakukan uji t dan pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Excel* dengan menggunakan metode uji *Jarque-Bera* dan fungsi bawaan *Excel* dalam menghitung *Skewness*, *Kurtosis* dan *P-Value*. Didapatkan hasil dari pengujian normalitas pada tabel 5.10

Tabel 5. 10 Uji normalitas

Proses	Kondisi	Observasi	<i>Skewness</i>	<i>Kurtosis</i>	<i>JB Test</i>	<i>P-Value</i>	Kesimpulan
<i>Filling</i>	Awalan	30	0.2205	-0.6775	0.8168	0.6647	Normal
	Usulan	30	-0.2598	-0.6338	0.8396	0.6572	Normal
<i>Adjust</i>	Awalan	30	0.1200	-0.5088	0.3957	0.8205	Normal
	Usulan	30	0.0051	-0.4048	0.2050	0.9026	Normal
<i>Master Box</i>	Awalan	30	-0.1074	-0.0232	0.0583	0.9712	Normal
	Usulan	30	-0.0232	-0.0072	0.0027	0.9986	Normal

Setelah dilakukan uji Normalitas pada seluruh data pada pengambilan waktu proses sebelum dan sesudah menerapkan usulan didapatkan bahwa seluruh data telah bersifat normal karena $P\text{-Value} > P\text{-Crit} (0.05)$ dan uji perbandingan t dapat dilakukan.

5.6.4 Uji perbandingan statistik

Uji perbandingan statistik dilakukan bertujuan untuk membuat keputusan secara ilmiah apakah suatu kelompok data dapat dikatakan ada atau tidak nya perbedaan yang signifikan dengan tingkat ketelitian alfa sebesar 0.05. lalu Jika $P(T \leq t)$ *two-tail* yang dihasilkan lebih kecil dari *P Criteria* yaitu $0.05/2$ atau sebesar 0.025 maka dari kelompok data Awalan dan Usulan terdapat perbedaan yang signifikan.

a. *Filling*

Tabel 5. 11 Uji *Bonferroni* usulan proses *Filling*
t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>Awalan</i>	<i>Usulan</i>
<i>Mean</i>	17.85	11.65333
<i>Variance</i>	0.517759	1.306713
<i>Observations</i>	30	30
<i>Pooled Variance</i>	0.912236	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>df</i>	58	
<i>t Stat</i>	25.12756	
<i>P(T<=t) one-tail</i>	3.63E-33	
<i>t Critical one-tail</i>	1.671553	
<i>P(T<=t) two-tail</i>	7.25E-33	
<i>t Critical two-tail</i>	2.001717	
p crit	0.025	
$P(T \leq t)$ two-tail < P crit	<i>TRUE</i>	

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 5.10 dikarenakan $P(T \leq t)$ *two-tail* yang dihasilkan lebih kecil dari *P Criteria* yaitu $0.05/2$ atau sebesar 0.025 maka dari kelompok data Awalan dan Usulan dari proses *Filling* terdapat perbedaan yang signifikan.

b. *Adjust weight*

Tabel 5. 12 Uji *Bonferroni* usulan proses *adjust*
t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>Awalan</i>	<i>Usulan</i>
<i>Mean</i>	11.37333	8.593333
<i>Variance</i>	2.366133	0.460644
<i>Observations</i>	30	30
<i>Pooled Variance</i>	1.413389	

<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0
<i>df</i>	58
<i>t Stat</i>	9.056484
<i>P(T<=t) one-tail</i>	5.35E-13
<i>t Critical one-tail</i>	1.671553
<i>P(T<=t) two-tail</i>	1.07E-12
<i>t Critical two-tail</i>	2.001717
p crit	0.025
P(T<=t) two-tail < P crit	TRUE

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 5.11 dikarenakan $P(T \leq t)$ *two-tail* yang dihasilkan lebih kecil dari P *Criteria* yaitu $0.05/2$ atau sebesar 0.025 maka dari kelompok data Awalan dan Usulan proses *Adjust weight* terdapat perbedaan yang signifikan.

c. *Master box packaging*

Tabel 5. 13 Uji Bonferroni usulan proses *Pengemasan master box*

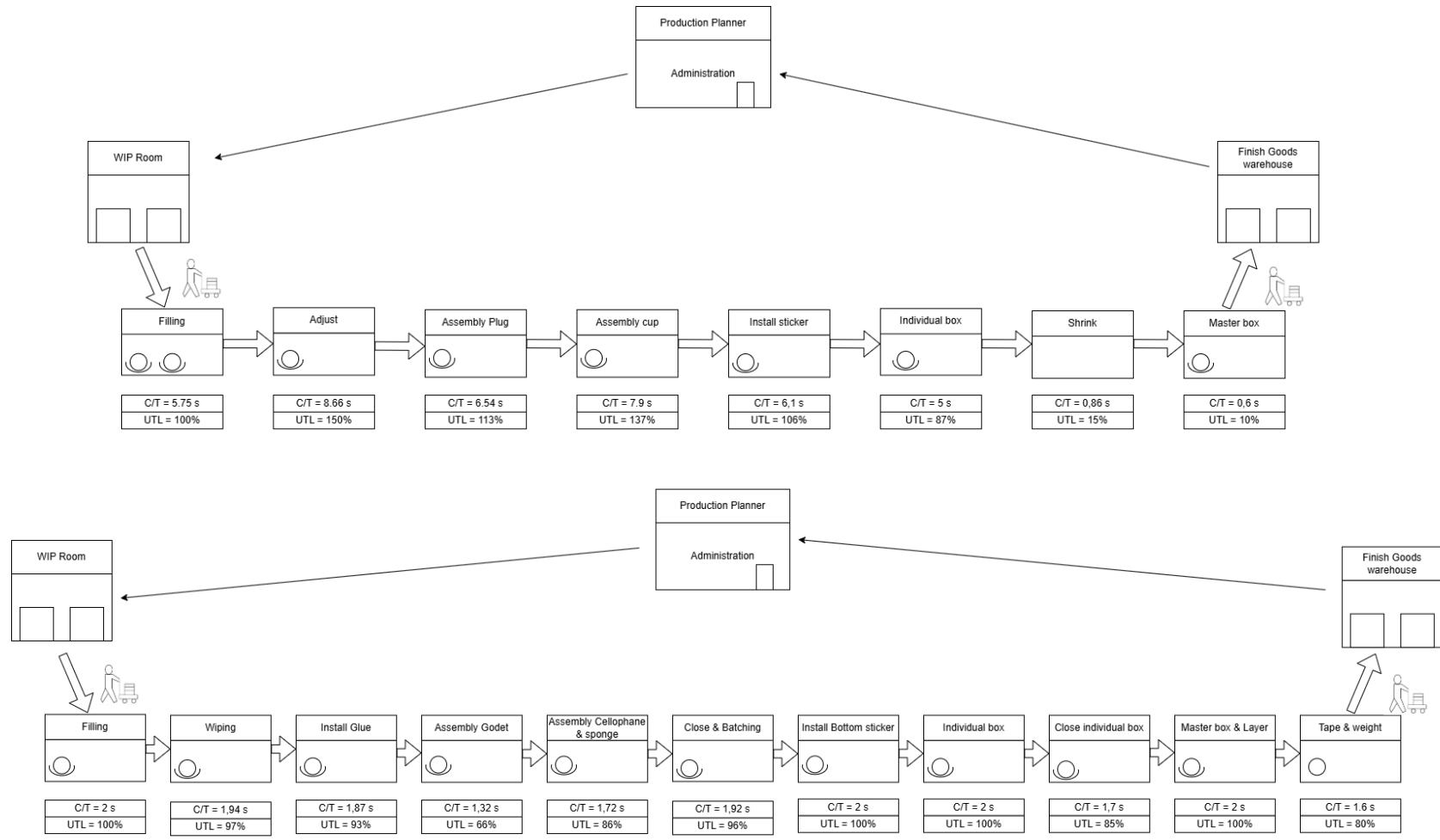
	<i>Awalan</i>	<i>Usulan</i>
<i>Mean</i>	5.062	3.594111
<i>Variance</i>	0.060892	0.036198
<i>Observations</i>	30	30
<i>Pooled Variance</i>	0.048545	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>df</i>	58	
<i>t Stat</i>	25.8027	
<i>P(T<=t) one-tail</i>	8.82E-34	
<i>t Critical one-tail</i>	1.671553	
<i>P(T<=t) two-tail</i>	1.76E-33	
<i>t Critical two-tail</i>	2.001717	
p crit	0.025	
P(T<=t) two-tail < P crit	TRUE	

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 5.12 dikarenakan $P(T \leq t)$ *two-tail* yang dihasilkan lebih kecil dari P *Criteria* yaitu $0.05/2$ atau sebesar 0.025 maka dari kelompok data Awalan dan Usulan proses pengemasan *Master box* terdapat perbedaan yang signifikan.

5.7 Future Stream Mapping

Setelah dilakukannya implementasi dan didapatkan bahwa pengurangan waktu proses yang terjadi secara signifikan maka selanjutnya adalah membuat ulang kembali *Value stream mapping* dengan *Future Stream mapping* yangmana beberapa waktu proses telah berubah dan juga beberapa proses dihapus.

Berikut pada gambar 5.10 merupakan Diagram *Future Stream Mapping* dari proses pengemasan produk *DRY*:



Gambar 5. 12 Future Stream Mapping

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

1. Analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat beberapa masalah pada lini kemas produk *Dry*, terutama pada proses *Filling*, *Adjusting*, dan Pengemasan *Master Box*. Masalah yang ditemukan adalah ketidakstabilan alat yang digunakan dalam proses *Filling*, yang menyebabkan waktu proses *Adjusting* menjadi lebih lama. Selain itu, pada proses pengemasan *Master Box*, ditemukan ketidaksesuaian antara dimensi dus dan isi produk, yang mengakibatkan penambahan langkah kerja dan peningkatan waktu pengemasan. Identifikasi masalah ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan *System Thinking* dan *Value Stream Mapping*, serta diperkuat dengan analisis akar masalah menggunakan *Fishbone diagram*.
2. Berdasarkan identifikasi masalah, beberapa usulan perbaikan dirumuskan untuk meningkatkan produktivitas. Pertama, diusulkan modifikasi pada *nozzle* alat *Filling* produk *Hair Powder*. Kedua, disusun *Work Instruction* yang lebih optimal untuk proses pemasangan *Layer* pada pengemasan *Master Box* sebagai solusi reaktif, *Work Instruction* ini dioptimalkan agar dapat digunakan hingga menggunakan desain *master box* baru. Pada solusi proaktif, diusulkan desain ulang dimensi *Master Box* yang lebih sesuai sehingga tidak diperlukan lagi penambahan langkah proses.
3. Setelah penerapan usulan perbaikan, dilakukan pengukuran waktu dan uji statistik untuk mengevaluasi dampaknya terhadap produktivitas. Hasilnya menunjukkan peningkatan produktivitas yang signifikan. Waktu proses *Filling* berkurang sebesar 34,7%. Waktu proses *Adjusting* berkurang sebesar 24,4%. Selain itu, waktu proses pengemasan *Master Box* mengalami penurunan sebesar 29%. Dengan total hasil peningkatan produktivitas dari 72 unit / *Mann hour* menjadi 87 unit / *Mann hour* atau peningkatan sebesar 17,2% pada proses pengemasan *Hair powder* dan peningkatan produktivitas dari 164 unit/*Mann hour* menjadi 180 unit/*Mann hour* atau peningkatan sebesar 8,9% pada proses pengemasan.

6.2.Saran

Adapun saran yang diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya. Berikut dibawah ini merupakan saran yang diberikan:

1. Dikarenakan pada penelitian ini menggunakan metode gema yang dilakukan dengan cara melihat masalah yang ada di lapangan secara langsung, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menambahkan metode *Process Activity Mapping* (PAM) guna melihat masalah yang tidak kasat mata secara mendetail dalam mengidentifikasi masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bugvi, S. A., Hameed, K., Jamil, M. F., Irfan, A., Murtaza, S., Qaiser, M., & Bilal, M. (2021). Performance Improvement Through Value Stream Mapping – A Manufacturing Case Study. *Jurnal Kejuruteraan*, 33(4), 1007–1018. [https://doi.org/10.17576/Jkukm-2021-33\(4\)-22](https://doi.org/10.17576/Jkukm-2021-33(4)-22)
- Coccia, M. (2018). The Fishbone Diagram To Identify, Systematize And Analyze The Sources Of General Purpose Technologies. *Journal Of Social And Administrative Sciences*.
- Fardiansyah, I., & Widodo, T. (2019). Peningkatan Produktivitas Menggunakan Metode Line Balancing Pada Proses Pengemasan Di Pt Xyz. *Journal Industrial Manufacturing*, 3.
- Ghushe, S. S. (2017). Implementation Of Value Stream Mapping (Vsm) In A Coir Product Manufacturing Industry. *International Research Journal Of Engineering And Technology*.
- Gunaki, P. (2023). Value Stream Mapping- Tool To Optimize The Process. *Journal Of Mines, Metals And Fuels*, 164–168. <https://doi.org/10.18311/Jmmf/2022/31221>
- Harikrishnan, R., Rajeswaran, M., Sathish Kumar, S., & Dinesh, K. (2020). Productivity Improvement In Poly-Cover Packing Line Through Line Balancing And Automation. *Materials Today: Proceedings*, 33, 102–111. <https://doi.org/10.1016/J.Matpr.2020.03.253>
- Hines, P., & Rich, N. (1997). The Seven Value Stream Mapping Tools. *International Journal Of Operations & Production Management*, 17(1), 46–64. <https://doi.org/10.1108/01443579710157989>
- Imai, M. (2007). *Gemba Kaizen A Commonsense, Low Cost Approach To Management*. Gabler.
- Jocson, Engr. J. C. (2021). Application Of Lean Methodology To Increase Productivity Through Value Stream Mapping. *Engineering And Technology Journal*, 06(09). <https://doi.org/10.47191/Etj/V6i9.04>
- J.Ravianto. (1985). *Produktivitas Dan Laba No. 6*. Siup.
- Kurniawan, Moh. D. (2019). Lean Penerapan Metode Lean Dengan Menggunakan Value Stream Mapping Tools Untuk Efisiensi Waste Pada Pt. Sari Bumi Sidayu - Gresik. *Matrik*, 19(2), 61. <https://doi.org/10.30587/Matrik.V19i2.767>
- Mayangsari, D. F. (2015). *Usulan Pengendalian Kualitas Produk Isolator Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta)*.
- Mujtaba, S. F., Masih, A. P., Alqasmi, I., Alsulimani, A., Khan, F. H., & Haque, S. (2021). Oxidative-Stress-Induced Cellular Toxicity And Glycoxidation Of Biomolecules By Cosmetic Products Under Sunlight Exposure. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 10(7), 1008. <https://doi.org/10.3390/Antiox10071008>
- Nallusamy, S. (2020). Execution Of Lean And Industrial Techniques For Productivity Enhancement In A Manufacturing Industry. *Materials Today: Proceedings*, 37(Part 2), 568–575. <https://doi.org/10.1016/J.Matpr.2020.05.590>
- Negrão, L. L. L., Godinho Filho, M., & Marodin, G. (2016). Lean Practices And Their Effect On Performance: A Literature Review. *Production Planning & Control*, 1–24. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1231853>
- Pandya, N. (2017). Analyze The Value Stream Mapping For Lead Time Reduction By Lean. *Journal Of Industrial Safety Engineering*.

- Poswa, F., Adenuga, O. T., & Mpofo, K. (2022). Productivity Improvement Using Simulated Value Stream Mapping: A Case Study Of The Truck Manufacturing Industry. *Processes*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/pr10091884>
- Ramadhanti, C., Pramestiana, I., & Nurulita, S. (2023). Analisis Penerapan Lean Warehouse Untuk Meminimalisir Waste Menggunakan Value Stream Mapping Dan Fishbone Diagram. *Jitter*, 9, 190–196.
- Richard, J. Schonberger. (1982). *Japanese Manufacturing Techniques*. Collier Macmillan Publishers.
- Sarjono, H., Dewa Yusuf, S., & Ananta Ferrial, G. (2020). Analysis Of The Production Process At Pt Tba. Alam Sutera Using The Value Stream Mapping Method. In *Bus. Excellence* (Vol. 3, Issue 1).
- Sreram, P. K., & Thomas, A. (2023). A Value Stream Mapping-Based Discrete Event Simulation Template For Lean Off-Site Construction Activities. *Proceedings - Winter Simulation Conference*, 2768–2776. <https://doi.org/10.1109/Wsc60868.2023.10407723>
- Subandi, Darunanto, D., Endang Wahyuni, R., Saidah, D., & Binarti, I. (2023). Implementation Of The Lean Manufacturing Concept To Reduce Waste In Spare Part Repair Activities At Pt. X. In *International Journal Of Science And Society* (Vol. 5, Issue 2). <http://ijsoc.goacademica.com>
- Suradi, S., Lantara, D., & Padhil, A. (2023). Waste Analysis Of Tapioca Unloading Process With Lean Supply Chain Approach In Makassar Port. *Acta Logistica*, 10(1), 71–77. <https://doi.org/10.22306/Al.V10i1.353>
- Sutalaksana, I. Z. (2006). Teknik Tata Cara Sistem Kerja. In *Bandung: Institut Teknologi Bandung*.
- Sutalaksana, I. Z. (2020). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*.
- Wavhal, S. K. (2017). A Review On Optimization Of Cycle Time By Using Various Techniques. *International Journal Of Engineering Development And Research*.
- Wignjosoebroto, S. (1989). *Teknik Tata Cara Dan Pengukuran Kerja* (2nd Ed.). Guna Widya.
- Wiley, J., & Sons. (1991). *Motion And Time Study: Design And Measurement Of Work*.
- Yemane, A., Gebremicheal, G., Meraha, T., & Hailemicheal, M. (2020). Productivity Improvement Through Line Balancing By Using Simulation Modeling (Case Study Almeda Garment Factory). *Journal Of Optimization In Industrial Engineering*, 13(1), 153–165. <https://doi.org/10.22094/Joie.2019.567816.1565>
- Zahrotun, N., & Taufiq, I. (2018). Lean Manufacturing: Waste Reduction Using Value Stream Mapping. *E3s Web Of Conferences*, 73, 07010. <https://doi.org/10.1051/E3sconf/20187307010>

LAMPIRAN

Data Samping before Data SPK

TIME MEASUREMENT SHEET															
Bahan : DP						No. Batch : 7611									
Matrial : Semen / S - April 2021						Kode Produk : S83MAGBPL30									
Waktu : 13:00						Produk : Cetak beton Panel (147 20 GB - Pemasangan Lilitan									
Pergantian : Hani Widyad						Pergantian Ke : 3									
Job Description	Measurement										Total Time	Average	Remarks	DL Actual	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Filliing	8	7	8	8	8	8	10	16,8	17,1	13,8	12,4	8,9	17,8		
Finishing	5	7	8,6	8,6	5	15						56,2	11,24		
plus + besi beton	8	8,5	8,5	8,5	10	6	10					97,5	8,5		
lantai + besi beton	10	6	7	6,4	7	6,4	7	6,4				32,9	6,58		
Struktur lantai + hatch	9	6,4	8	10,6	6	9	6,4					33,3	6,6		
lantai dis (6)	3	20	2	20	2	20	2	20				120	20 (4)		
Surimis (6)	12	5	11	11	11	11	11	11				72,8	5,16 (6)		
water dis (18)	3	20	2	20	2	20	2	20				180	20 (6)		
Total Time															

Output Actual : 1200 + 900
 MH Actual : 90 (8)
 Productivity Act : ~~12~~ 30

Jan 20 batch 31
 Feb 18 batch 16
 Mar 15 batch 21
 Apr 22 batch 17
 Mei 18 batch 17
 Jun 21 batch 16
 Avg 20 batch / bulan

2024/07/10 11:49

2024/07/10 11:49

after

TIME MEASUREMENT SHEET															
Bahan : DP						No. Batch									
Matrial : Semen / S - April 2021						Kode Produk : S83MAGBPL30									
Waktu : 11:00						Produk : Cetak beton Panel (147 20 GB - Pemasangan Lilitan									
Pergantian : Hani Widyad						Pergantian Ke : 4									
No	Job Description	Measurement										Total Time	Average	Remarks	DL Actual
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Pelimer														
	Finishing (5)	1,5	1,8	1,6	1,8	1,8	1,8					52,5	11,5		
	Finishing	7	8,6	8,6	10	7	8,6					73,3	8,66		
	plus plus + besi	10	6	8	7,5	8,6	10	6,4				57,7	6,59		
	plus lantai + rap	8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5				33,5	3,9		
	plus struktur + hatch	10	6	11	8,4	7	8,4	7	8,4			30,6	6,1		
	plus plastik surim (5)	2	20	2	20	2	20	2	20			150	20 (6)		
	water to water dis (18)	3	20	2	20	2	20	2	20			180	20 (6)		
	Surimis (6)	11	5	11	11	11	11	11				72,8	5,16 (1)		
Total Time															

Output Actual : 1182
 MH Actual : 36 (8)
 Productivity Act : ~~12~~ 33

2024/07/10 11:49

CEDEFINDO

Division: OCV
 Waktu: 09:30
 Program: H&B W&B&W

TIME MEASUREMENT SHEET

No. Batch: C18407
 Koli Produk: 103, M&C&P&P&P&P&P
 Produk: SA CP SPP 15 up 1315
 Pengemasan Ke: :

No.	Job Description	Measurement										Total Time	Average	Remarks	Dik. Actual
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	filling	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
2	top	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
3	PG 1cm	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
4	Plastic bottle	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	40.0	4.0		
5	Plastic spoon	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
6	top & base	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
7	PG 1cm of base	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
8	W&B 1cm	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
9	W&B 1cm	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
10	Master die (15)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
11	W&B 1cm (15)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
12	Thinner (15)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0	3.0		
Total Time												6.95	1.39		

Output Standar : 108.75
 MH Standar : 149
 Productivity Std : 75

Output Actual : 157.6
 MH Actual : 131.6 (15)
 Productivity Act : 63

Jan 6 botol
 Feb 9
 Mar 3
 Apr 5

Avg = base/bm Thinner die
 → base up

