

1. *Work Design and Measurement*
2. *Information Engineering*

**PENGEMBANGAN MEKANISME PENERIMAAN ORDER
BERBASIS WAKTU BAKU DI TAJUSA DRUM BAND**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai
derajat Sarjana Teknik Industri**



**KELVIN JUNIKO
16 06 08706**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENGEMBANGAN MEKANISME PENERIMAAN ORDER BERBASIS WAKTU BAKU DI TAJUSA
DRUMBAND

yang disusun oleh

KELVIN JUNIKO

160608706

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 12 Agustus 2020

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Josef Hernawan Nudu, ST., MT	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Josef Hernawan Nudu, ST., MT	Telah menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Josef Hernawan Nudu, ST., MT	Telah menyetujui
Penguji 2	: Luciana Triani Dewi, S.T., MT.	Telah menyetujui
Penguji 3	: B. Laksito Purnomo, S.T.,M.Sc., IPM, Asean Eng, CSCA	Telah menyetujui

Yogyakarta, 12 Agustus 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kelvin Juniko

NPM : 160608706

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “PENGEMBANGAN MEKANISME PENERIMAAN *ORDER* BERBASIS WAKTU BAKU DI TAJUSA *DRUM BAND*” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2020/2021 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diposes sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 2 Agustus 2020

Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 5000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL', '5000', and 'LIMA RIBU RUPIAH'. The serial number 'E12F5AHF542097286' is also visible on the stamp.

Kelvin Juniko

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis khadiratkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul “PENGEMBANGAN MEKANISME PENERIMAAN *ORDER* BERBASIS WAKTU BAKU DI TAJUSA *DRUM BAND*” dengan lancar dan baik.

Dalam proses penulisan Laporan Tugas Akhir penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan sangat bersyukur penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa karena selalu menyertai dan memberikan berkat, kesehatan, kekuatan, dan pola pikir penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri yang memberikan pengesahan pada Skripsi ini.
3. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah menyetujui permohonan pembentukan Skripsi dan membimbing penulis sejak Penyusunan Proposal Tugas Akhir.
4. Bapak Josef Hernawan Nudu, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberikan bantuan serta memberikan pengarahan kepada penulis sehingga penulis bisa mendapatkan pola pikir dan kerangka berpikir untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak B. Laksito Purnomo, S.T.,M.Sc., IPM, Asean Eng, CSCA dan Ibu Luciana Triani Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen penguji.
6. Pihak Tajusa *Drum band* selaku objek penelitian yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian terkhususnya Pak Dimas dan Pak Iwan.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat terbuka akan saran dan kritik membangun dari para pembaca. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pendidikan di Indonesia.

Yogyakarta, 2 Agustus 2020



Kelvin Juniko

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Orang tua penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis agar bisa menyelesaikan skripsi dengan lancar dan baik.
2. Saudara dan keluarga besar penulis karena selalu memberikan dukungan moral kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2016 yang selalu mendukung dan solid untuk berjuang menyelesaikan skripsi. Terkhususnya Dikky, Ardian, Dian, Aldo, Elson, Melia, dan Clarita.
4. Teman – teman 1 grup bimbingan yaitu Alpin, Bayu, Angga, dan Andrew.



DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	TUGAS AKHIR	i
	HALAMAN PENGESAHAN	ii
	PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
	KATA PENGANTAR	iv
	HALAMAN PERSEMBAHAN	v
	DAFTAR ISI	vi
	DAFTAR TABEL	viii
	DAFTAR GAMBAR	xi
	DAFTAR LAMPIRAN	xii
	INTISARI	xiii
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Dasar Teori	7
3	METODOLOGI PENELITIAN	16
	3.1. Penelitian Pendahuluan	17
	3.2. Tahap Pengolahan Data	17
	3.3. Tahap Penutup	18
	3.4. Data Penelitian	19
	3.5. Teknik Pengumpulan Data	19

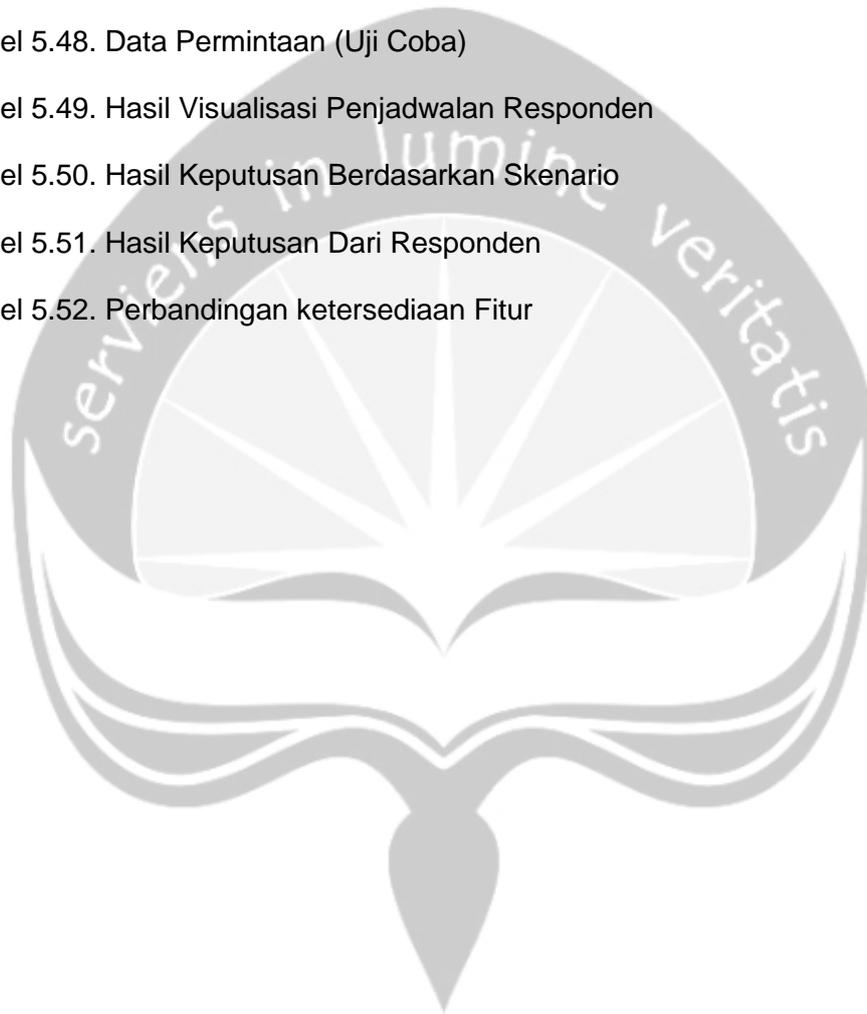
	3.6. Objek Penelitian	19
4	PROFIL PERUSAHAAN DAN DATA PENELITIAN	20
	4.1. Profil Perusahaan	20
	4.2. Penelitian Pendahuluan	22
	4.3. Pengambilan Data	24
5	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	29
	5.1. Analisis Uji Kenormalan Data	29
	5.2. Analisis Uji Keseragaman dan Kecukupan Data	32
	5.3. Analisis Perhitungan Waktu Baku	44
	5.4. Pembuatan Sistem Kasir	60
	5.5. Pembuatan Visualisasi Penjadwalan	68
	5.6. Uji Coba Alat	82
6	KESIMPULAN DAN SARAN	86
	6.1. Kesimpulan	86
	6.2. Saran	87
	DAFTAR PUSTAKA	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	6
Tabel 2.2. Kelebihan dan Kekurangan Metode Langsung dan Tidak Langsung	8
Tabel 4.1. Hasil Wawancara dengan Pemilik Tajusa	22
Tabel 4.2. Hasil Wawancara dengan Manager Produksi	23
Tabel 4.3. Hasil Wawancara dengan Administrator Tajusa Drum band	23
Tabel 4.4. Data Permintaan Bulan Juli	24
Tabel 4.5. Pengamatan Waktu Proses Operasi Produksi <i>Tenor</i>	26
Tabel 4.6. Pengamatan Waktu Proses Operasi Produksi <i>Snare</i>	26
Tabel 4.7. Pengamatan Waktu Proses Operasi Produksi <i>Bass</i>	26
Tabel 4.8. Pengamatan Waktu Proses Operasi Produksi <i>Trio</i>	27
Tabel 4.9. Pengamatan Waktu Proses Operasi Produksi <i>Quatro</i>	28
Tabel 5.1. Uji Kenormalan Pengukuran dan Pemotongan <i>Body</i>	29
Tabel 5.2. Uji Kenormalan Data Produk <i>Snare</i>	30
Tabel 5.3. Uji Kenormalan Data Produk <i>Bass</i>	31
Tabel 5.4. Uji Kenormalan Dara Produk <i>Trio</i>	31
Tabel 5.5. Uji Kenormalan Data Produk <i>Quatro</i>	32
Tabel 5.6. Data Waktu Pengukuran dan Pemotongan <i>Body Tenor</i>	33
Tabel 5.7. Jumlah Sub Grup Data Pengukuran dan Pemotongan <i>Body Tenor</i>	33
Tabel 5.8. BKA dan BKB Pengukuran dan Pemotongan <i>Body Tenor</i>	33
Tabel 5.9. BKA dan BKB Pengukuran dan Pemotongan <i>Body Perbaikan</i>	34
Tabel 5.10. Hasil Keseluruhan Uji Keseragaman Data Proses Operasi <i>Tenor</i>	35
Tabel 5.11. Uji Kecukupan Data Pengukuran dan Pemotongan <i>Body Tenor</i>	36
Tabel 5.12. Hasil Keseluruhan Uji Kecukupan Data Produk <i>Tenor</i>	36
Tabel 5.13. Uji Keseragaman Produk <i>Snare</i>	37
Tabel 5. 14 Uji Kecukupan Data Produk <i>Snare</i>	38

Tabel 5.15. Uji Keseragaman Data Produk <i>Bass</i>	39
Tabel 5. 16 Uji Kecukupan Data Produk <i>Bass</i>	40
Tabel 5.17. Uji Keseragaman Data Produk <i>Trio</i>	41
Tabel 5.18. Uji Kecukupan Data Produk <i>Trio</i>	42
Tabel 5.19. Uji Keseragaman Data Produk <i>Quatro</i>	43
Tabel 5.20. Uji Kecukupan Data Produk <i>Quatro</i>	44
Tabel 5.21. Perhitungan Faktor Penyesuaian Produk <i>Tenor</i>	45
Tabel 5.22. Perhitungan Faktor Penyesuaian Produk <i>Snare</i>	46
Tabel 5.23. Perhitungan Faktor Penyesuaian Produk <i>Bass</i>	47
Tabel 5.24. Perhitungan Faktor Penyesuaian Produk <i>Trio</i>	48
Tabel 5.25. Perhitungan Faktor Penyesuaian Produk <i>Quatro</i>	49
Tabel 5.26. Perhitungan <i>Allowance</i> Produk <i>Tenor</i>	50
Tabel 5.27. Perhitungan <i>Allowance</i> Produk <i>Snare</i>	51
Tabel 5.28. Perhitungan <i>Allowance</i> Produk <i>Bass</i>	52
Tabel 5.29. Perhitungan <i>Allowance</i> Produk <i>Trio</i>	53
Tabel 5.30. Perhitungan <i>Allowance</i> Produk <i>Quatro</i>	54
Tabel 5.31. Perhitungan Waktu Baku Produk <i>Tenor</i>	55
Tabel 5.32. Perhitungan Waktu Baku Produk <i>Snare</i>	56
Tabel 5.33. Perhitungan Waktu Baku Produk <i>Bass</i>	57
Tabel 5.34. Perhitungan Waktu Baku Produk <i>Trio</i>	58
Tabel 5.35. Perhitungan Waktu Baku Produk <i>Quatro</i>	59
Tabel 5. 36. Perhitungan Kapasitas Produksi	60
Tabel 5.37. Arsip Transaksi Microsoft Excel	65
Tabel 5.38. Completion Time Pesanan Pelanggan Bulan Juli 2019	67
Tabel 5.39. Perencanaan Penjadwalan Sebelum Menggunakan Waktu Baku	69
Tabel 5.40. Keterangan Warna	70
Tabel 5.41. Visualisasi Penjadwalan Sebelum Menggunakan Waktu Baku	71

Tabel 5.42. Perencanaan Penjadwalan Setelah Menggunakan Waktu Baku	73
Tabel 5.43. Visualisasi Penjadwalan Setelah Menggunakan Waktu Baku	74
Tabel 5.44. Pendapatan Aktual Sebelum Menggunakan Waktu Baku	76
Tabel 5.45. Pendapatan Tanpa Memasukkan Pesanan yang Ditolak	78
Tabel 5.46. Pendapatan Setelah Mengetahui Waktu Baku	80
Tabel 5.47. Perbandingan Pendapatan	81
Tabel 5.48. Data Permintaan (Uji Coba)	82
Tabel 5.49. Hasil Visualisasi Penjadwalan Responden	83
Tabel 5.50. Hasil Keputusan Berdasarkan Skenario	84
Tabel 5.51. Hasil Keputusan Dari Responden	84
Tabel 5.52. Perbandingan ketersediaan Fitur	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Faktor Penyesuaian Metode <i>Shumard</i>	8
Gambar 2.2. Faktor Penyesuaian Metode <i>Westinghouse</i>	9
Gambar 2.3. Perbandingan Metode Uji Normalitas Data	10
Gambar 2.4. Nilai K uji kenormalan <i>Kolmogorov Smirnov</i>	12
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian	16
Gambar 5.1. Grafik Batas Kendali Pengukuran dan Pemotongan <i>Tenor</i>	34
Gambar 5.2. Grafik Batas Kendali Pengukuran dan Pemotongan Perbaikan	34
Gambar 5.3. Tampilan Fitur <i>Data Base</i> Barang	61
Gambar 5.4. Tampilan Fitur <i>Setting</i> Perusahaan	62
Gambar 5.5. Tampilan Fitur <i>Customer</i>	63
Gambar 5.6. Tampilan Sistem Kasir	64
Gambar 5.7. Arsip Transaksi PDF	66
Gambar 5.8. Opsi Menyimpan Arsip Transaksi PDF	67
Gambar 5.9. Contoh <i>Coding</i> Sistem Kasir	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Proses	90
Lampiran 2. Peta Proses Operasi	95
Lampiran 3. Proses Penerimaan atau Penolakan Pesanan	100
Lampiran 4. Responden Melakukan Uji Coba Alat	101
Lampiran 5. Langkah-Langkah Mengoperasikan Sistem Kasir	101



INTISARI

Salah satu aspek penting dalam industri manufaktur adalah melakukan aktivitas produksi. Aktivitas produksi sebuah perusahaan dapat berjalan baik ketika perusahaan mengetahui waktu baku dari masing-masing produknya. Tajusa *Drum band* selama ini menjalankan usahanya dengan belum mengetahui dan menentukan waktu baku produk mereka, hal ini menyebabkan perusahaan sering melakukan kerja lembur yang diakibatkan kesalahan dalam merencanakan penjadwalan produksi dan karena perusahaan menerima pesanan yang seharusnya ditolak. Selain itu, dengan tidak mengetahui waktu produksi dapat mengakibatkan munculnya peluang *opportunity lost*.

Untuk mendapatkan waktu baku produk dilakukan dengan menggunakan metode pengukuran langsung menggunakan jam henti dengan cara *repetitive timing*. Dengan menemukan waktu baku masih belum menyelesaikan masalah sepenuhnya bagi Tajusa *Drum band*, oleh karena itu diperlukan perancangan sistem kasir dengan menggunakan Microsoft Excel melalui fitur VBA (*Visual Basic for Applications*) untuk mempermudah perusahaan menentukan *completion time* dari pesanan pelanggan dan membantu dalam merapikan data transaksi dan arsip perusahaan. Langkah selanjutnya adalah membuat visualisasi penjadwalan yang dikerjakan dengan Microsoft Excel dengan bantuan *ganttt chart*. *Input* dari visualisasi ini adalah hasil perhitungan *completion time* pada sistem kasir. Hasil visualisasi penjadwalan kemudian dijadikan dasar oleh perusahaan untuk keputusan tolak atau terima pesanan dari pelanggan.

Setelah dilakukan penelitian, waktu baku untuk membuat *tenor* adalah 131,2 menit, *snare* selama 153 menit, *bass* selama 166 menit, *trio* selama 146 menit, dan *quarto* selama 186 menit. Dengan menggunakan rancangan sistem kasir dan visualisasi penjadwalan untuk menentukan *completion time* dan digambarkan dalam *ganttt chart* pada periode bulan Juli 2019 perusahaan dapat mengurangi 3 pesanan yang sebelumnya dikerjakan lembur menjadi tidak lembur. Selain itu hasil penelitian ini memberikan saran untuk menolak 2 pesanan karena tidak sesuai dengan kebijakan lembur perusahaan dan berhasil memasukkan 1 pesanan yang sebelumnya ditolak menjadi diterima sehingga seharusnya perusahaan mendapatkan *profit* tambahan sebesar Rp 2.850.000.

Kata Kunci: waktu baku, visualisasi penjadwalan, *ganttt chart*, sistem kasir.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produksi industri mikro kecil mengalami pertumbuhan tahun 2016 pada triwulan III jika dibandingkan dengan triwulan III tahun 2015 (BPS, 2016). Peningkatan ini disebabkan adanya pertumbuhan pada hampir seluruh sektor industri seperti industri pakaian, karet, makanan, barang plastik, dan industri mesin.

Tajusa Drum band adalah UMKM yang bergerak dalam bidang produksi alat *drum band*. Produk yang dihasilkan oleh Tajusa Drum band berupa *snare, tenor, bass, trio, quatro*, dan berbagai *spare part* seperti *ring drum band*, *kuwuan (luk)*, *ring HTS*, *not marchingband*. Pelanggan Tajusa Drum band adalah Instansi Pemerintahan (proyek pengadaan), Instansi Pendidikan mulai dari tingkat Taman kanak-kanak sampai dengan tingkat Universitas, bahkan untuk sesama pengrajin produk *drum band* (menyediakan *spare part*).

Untuk Menjalankan sebuah usaha manufaktur, salah satu faktor yang penting adalah melakukan proses produksi. Dalam melakukan proses produksi sebuah perusahaan harus mengetahui waktu baku dari produk yang diproduksi sehingga produksi dapat dijadwalkan dengan baik dan mengetahui kapan sebuah pesanan *customer* selesai dikerjakan. Menurut Vollman dkk (1998) penjadwalan merupakan ide dalam mengatur *sequence* kerja dan mengalokasikan sumber, seperti waktu dan *facilities* pada masing-masing operasi yang perlu dikerjakan. Menurut Stevenson (2014) waktu baku adalah total waktu yang dihabiskan oleh tenaga kerja yang telah memenuhi kriteria untuk menyelesaikan tugas yang spesifik, pekerjaan yang berkelanjutan, menggunakan metode, perlengkapan dan alat, *raw material*, dan mengatur tempat kerja.

Setelah melakukan pengamatan dan wawancara kepada pemilik perusahaan, didapatkan informasi bahwa perusahaan ini sering melakukan lembur yang berdampak pada profit perusahaan karena harus mengeluarkan biaya operasional dan biaya tenaga kerja tambahan. Kerja lembur pada periode bulan Juli 2019 terjadi sebanyak 15 kali kerja lembur baik yang disengaja maupun yang terjadi karena kesalahan dalam merencanakan penjadwalan produksi. Setelah dilakukan pengamatan lebih lanjut ditemukan penyebab dari lembur adalah pihak perusahaan selama ini masih menggunakan perkiraan dalam menentukan

completion time (durasi pekerjaan selesai) pada masing-masing pesanan dan belum memiliki kapasitas produksi yang tetap. Sebenarnya perusahaan sudah memiliki perkiraan kapasitas produksi sebanyak 3 unit untuk masing-masing produk, namun hal ini masih belum mengurangi kerja lembur secara keseluruhan. Hal ini dikarenakan memang karena Tajusa *Drum band* belum mengetahui dan belum menetapkan waktu baku untuk masing-masing produk mereka serta belum menggunakan perkiraan kapasitas produksi yang mereka miliki sebagai dasar dalam menentukan *completion time*. Walaupun sudah memiliki perkiraan kapasitas produksi, perusahaan masih menggunakan perkiraan dalam menentukan *completion time* karena masih mempertimbangkan jumlah pesanan *customer* dan *completion time* dari *customer* sebelumnya. Hal ini kemudian berdampak pada penjadwalan produksi (dalam menentukan *completion time customer*) perusahaan. Perkiraan yang selama ini digunakan umumnya adalah 10-15 hari kerja untuk pesanan dalam satuan set (SD, SMP, SMA) sedangkan untuk pesanan dalam satuan unit perkiraan pekerjaan selesai masih belum ditetapkan secara khusus karena disesuaikan dengan jumlah pesanan dan pesanan *customer* lainnya. Sehingga ketika terjadi kesalahan dalam merencanakan penjadwalan akan menghasilkan lembur. Hal ini berpeluang mengakibatkan terjadinya *opportunity lost* yang diakibatkan oleh 2 kemungkinan yaitu karena konsumen batal memesan pada Tajusa *Drum band* karena tidak sesuai dengan *due-date* (batas durasi kerja) yang mereka miliki dan karena Tajusa *Drum band* takut apabila tidak bisa menyelesaikan pesanan tepat waktu sehingga harus menolak pesanan tersebut. Saat terjadi *opportunity lost*, *customer* akan memesan kepada perusahaan lain.

Berdasarkan kondisi tersebut, lalu penelitian ini membantu perusahaan untuk menghitung waktu baku yang diukur dengan menggunakan metode pengukuran langsung menggunakan jam henti dan menghitung kapasitas produksi masing-masing produk dalam 1 hari yang bertujuan untuk membantu menentukan *completion time* pesanan pelanggan dan membantu perusahaan dalam memberikan dasar keputusan tolak atau terima pesanan yang dicapai dengan membuat sistem informasi (sistem kasir) dan visualisasi penjadwalan produksi dengan bantuan *gant chart* sehingga perusahaan dapat memutuskan untuk menerima atau menolak pesanan dan mengurangi lembur yang dikarenakan kesalahan dalam memperkirakan *completion time*, melainkan melakukan lembur karena memang sudah direncanakan dan mendapatkan keuntungan (bantuan dari

visualisasi penjadwalan). Hal ini juga dapat membantu untuk menghindari terjadinya *opportunity lost* karena pada periode bulan Juli 2019 terjadi 1 *opportunity lost*. Ketika perusahaan berhasil menghindari *opportunity lost* maka perusahaan bisa mendapatkan *profit* yang lebih besar.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah, yaitu:

- a. Bagaimana cara untuk menentukan waktu baku?
- b. Bagaimana cara untuk menentukan tolak atau terima pesanan?
- c. Bagaimana cara untuk mengurangikerja lembur yang tidak perlu?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu menentukan waktu baku produk
2. Membantu Tajusa *Drum band* untuk memberikan keputusan tolak atau terima pesanan.
3. Membantu menentukan *completion time*.

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan, yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada rantai produksi *drum band*.
2. Jumlah sampel data yang diambil maksimal 10 sampel berdasarkan pertimbangan dan persetujuan dari manager produksi.
3. Produk yang dicari waktu bakunya adalah produk yang disarankan oleh manager produksi.
4. Pengujian alat dilakukan oleh pihak luar perusahaan karena selama pandemi ini administrator perusahaan dikerjakan oleh pemilik perusahaan, sehingga kesulitan dalam melakukan uji coba alat karena adanya kesibukan lain.
5. Data permintaan yang digunakan adalah data permintaan pada bulan juli tahun 2019.
6. Dalam melakukan perhitungan waktu baku metode yang digunakan adalah metode jam henti.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Sub bab ini menjelaskan beberapa penelitian terdahulu. Hasil dari penelitian terdahulu ini lalu digunakan sebagai dasar untuk penelitian yang sekarang.

2.1.1. Penelitian terdahulu

Penelitian tentang Waktu baku sudah banyak dilakukan seperti yang dilakukan oleh Montororing (2018). Pada penelitiannya, Montororing menghitung dan menggunakan waktu baku dengan metode jam henti dengan tujuan meningkatkan kapasitas produksi PT. AE. Tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan tingkat ketelitian yang digunakan adalah 0,1 , serta faktor penyesuaian yang digunakan adalah metode *Westinghouse*. Setelah mengetahui waktu baku untuk membuat *amplimesh* pada PT. AE, ditemukan peningkatan kapasitas produksi sebesar 39,38%.

Penelitian tentang waktu baku juga dilakukan oleh Norita dkk (2018) dimana untuk mendapatkan waktu baku metode yang digunakan adalah metode jam henti. Metode ini digunakan untuk menemukan waktu baku pada PT. X yang bergerak pada bidang kosmetik. Waktu baku dibutuhkan karena permintaan dari pelanggan meningkat sehingga diperlukan waktu baku sebagai dasar untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi. Tahapan mengolah data adalah mengumpulkan data, melakukan uji keseragaman data, melakukan uji kecukupan data, menentukan waktu siklus, menentukan waktu normal, dan menentukan waktu baku. Dengan menggunakan metode ini, lalu ditemukan waktu baku untuk masing-masing produk pada PT. X.

Penjadwalan produksi sangat penting bagi perusahaan, oleh karena itu diperlukan juga alat untuk memvisualisasikan penjadwalan tersebut. Penelitian terdahulu sudah pernah melakukan penelitian tentang visualisasi penjadwalan dengan menggunakan alat bantu *gantt chart*. Penelitian tersebut dilakukan oleh Wijayanto dkk (2015). Penelitian ini bertujuan memvisualisasikan penjadwalan dan menunjukkan waktu yang digunakan oleh mesin dalam menjalankan proses produksi adalah dengan menggunakan *gantt chart*. Dengan menggunakan *gantt chart* dapat menjelaskan mesin dan aktivitas yang digunakan serta durasi yang dibutuhkan dalam proses produksi.

Sistem kasir tidak hanya berfungsi untuk membantu penggunanya dalam melakukan transaksi tetapi dapat berfungsi sebagai alat untuk membantu menyimpan *data base* barang, *customer*, serta melakukan cetak *struck* belanja. Penelitian tersebut sudah pernah dilakukan oleh Ahmad (2017). Ahmad membuat sistem kasir dan pembukuan di sebuah toko bangunan dan penyewaan *sound* sistem. Dalam melakukan penelitiannya, Ahmad menggunakan metode observasi. *Output* yang dihasilkan adalah tampilan data *master*, opsi untuk menghapus transaksi, menyimpan data transaksi pembelian menjadi data *base*, menyimpan data transaksi penyewaan, rekap transaksi, dan pilihan *convert* PDF yang berisi data pembelian.

2.1.2. Penelitian Sekarang

Penelitian yang dilakukan di Tajusa *Drum band* bertujuan untuk membantu perusahaan menghitung waktu baku produk. Waktu baku produk tersebut menjadi *input* sistem kasir dengan tujuan untuk mengubah waktu baku dari produk yang di pesan menjadi *completion time* dari masing-masing pesanan pelanggan dan merekap data transaksi pelanggan yang kemudian disimpan sebagai arsip perusahaan. Visualisasi penjadwalan di olah berdasarkan *completion time customer* dan digambarkan dalam bentuk *gantt chart*. Hasil dari visualisasi penjadwalan digunakan sebagai dasar untuk memutuskan suatu pesanan di terima atau di tolak.

Metode yang digunakan untuk menghitung waktu baku adalah metode pengukuran langsung menggunakan jam henti. Sistem kasir dan *gantt chart* dikerjakan dengan menggunakan Microsoft excel dengan bantuan fitur VBA dalam Microsoft excel. Microsoft excel digunakan untuk menyesuaikan dengan kemampuan dan permintaan dari perusahaan, karena perusahaan selama ini menggunakan Microsoft excel dalam menjalankan bisnisnya sehingga memudahkan perusahaan ketika penelitian ini diaplikasikan pada perusahaan.

Tabel 2.1 adalah Tabel yang menjelaskan perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang.

Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

No	Peneliti	Judul	Topik	Objek Penelitian	Metode	Tools Penelitian	Output	Outcome Penelitian
1	Montororing, Y.D (2018)	Usulan Penentuan Waktu Baku Proses <i>Racking</i> Produk <i>Amplimesh</i> Dengan Metode Jam Henti Pada Departemen <i>Powder Coating</i>	Meningkatkan kapasitas produksi dengan menentukan waktu baku proses <i>racking</i> dan <i>amplimesh</i>	Departemen <i>Powder Coating</i> di PT. AE	Pengukuran langsung menggunakan jam henti	Stopwatch dan lembar pengamatan	Waktu baku pada proses <i>racking</i> dan <i>amplimesh</i>	Hasil penelitian digunakan untuk meningkatkan kapasitas produksi di PT.AE
2	Norita, D., Didi, J., Jisman, H., & Pranti, W. (2018)	Pengukuran Waktu Baku Proses <i>Mixing, Fillin</i> , Dan <i>Packing Mood Lipstick</i> Menggunakan Metode Pengukuran Jam Henti Pada PT. X	Memenuhi permintaan tepat waktu dengan melakukan perbaikan terus-menerus dan berkesinambungan	Lantai Produksi PT. X	Pengukuran langsung menggunakan jam henti	Stopwatch dan lembar pengamatan	Waktu baku pada proses <i>mixing, filing</i> , dan <i>packing</i>	Hasil penelitian dijadikan dasar dalam menjadwalkan pesanan pelanggan sehingga dapat diselesaikan dengan tepat waktu
3	Wijayanto, B., Alex, S., & Emsosfi, Z. (2015)	Rancangan Proses Produksi Untuk Mengurangi Pemborosan Dengan Penggunaan Konsep <i>Lean Manufacturing</i> Di PT. MIZAN GRAFIKA SARANA	Menentukan waktu proses untuk mengurangi pemborosan	PT. MIZAN GRAFIKA SARANA	<i>Value Stream Mapping</i>	<i>Mapping current state, gantt chart</i>	Perbaikan kegiatan kerja untuk menghilangkan <i>delay</i> yang terjadi pada stasiun kerja <i>binding</i> dan <i>packling</i> .	Hasil penelitian berupa perbaikan kegiatan kerja dan penambahan operator pada stasiun kerja pemeriksaan
4	Ahmad, B.J (2017)	Sistem Kasir Pembukuan Toko Bangunan "MURAH" Dan Penyewaan <i>Sound</i> Sistem "Kurnia"	Perancangan sistem kasir dan pembukuan berbasis web	Toko bangunan "MURAH" dan penyewaan <i>sound</i> sistem "KURNIA"	Observasi	<i>Black box, Framework Boststrap, MySQL</i>	Fitur <i>log in</i> dan <i>log off</i> , Menu Admin, Menu Pemilik, transaksi penjualan, transaksi pembelian, transaksi penyewaan, bukti penjualan, <i>conver</i> data menjadi PDF	Hasil penelitian digunakan untuk membantu perusahaan melakukan pembukuan
5	Penelitian Sekarang	Pengembangan Mekanisme Penerimaan <i>Order</i> Berbasis Waktu Baku Di Tajusa Drumband	Membantu keputusan tolak atau terima <i>order</i> , meminimalisir lembur yang tidak perlu, upaya mencegah <i>opportunity lost</i>	UMKM TAJUSA DRUMBAND	Pengukuran langsung menggunakan jam henti, wawancara	Stopwatch dan lembar pengamatan, VBA, <i>gantt chart</i> .	Waktu baku produk, alat perhitungan <i>completion time</i> pesanan pelanggan, visualisasi penjadwalan	Hasil penelitian digunakan sebagai dasar untuk menerima atau menolak <i>order</i> pelanggan, meminimalisir lembur, dan mencegah <i>opportunity lost</i>

2.2. Dasar Teori

Pada sub bab ini dijelaskan beberapa teori atau pendapat para ahli tentang waktu baku, uji kenormalan data, uji keseragaman dan kecukupan data, *gantt chart*, sistem kasir.

2.2.1. Pengertian Waktu Baku

Waktu baku adalah bagian dari studi waktu. Menurut Satalaksana dkk (2006) waktu baku merupakan waktu yang diperlukan oleh pekerja dalam menyelesaikan sebuah aktivitas atau pekerjaan yang dikerjakan dengan kerja terbaik. Untuk menghitung waktu baku dapat menggunakan 2 metode, yaitu dengan pengukuran waktu secara langsung dan pengukuran waktu tidak langsung. Pengukuran waktu secara langsung dapat dilakukan dengan menggunakan jam henti (*stop watch*) dan lembar pengamatan serta harus datang atau melihat langsung proses produksi untuk melakukan penelitiannya. Metode pengukuran dengan *stop watch* ada 3 macam, yaitu:

a. *Continuous timing*

Merupakan pengukuran aktivitas secara berlanjut dan secara terus menerus, tanpa mengatur *stop watch* ke pengaturan awal.

b. *Repetitive timing*

Merupakan pengukuran aktivitas yang fokus kepada satu siklus pekerjaan, sehingga untuk aktivitas selanjutnya *stop watch* diatur ulang atau di ubah kembali menjadi detik ke 0.

c. *Accumulative timing*

Merupakan pengukuran aktivitas dengan menggunakan 2 *stop watch* atau lebih, atau digunakan secara bergantian.

Selain menggunakan *stop watch* Dalam menentukan waktu baku, diperlukan juga lembar pengamatan. Lembar pengamatan digunakan untuk mencatat masing-masing waktu yang telah diukur, sehingga memudahkan dalam merekap data pada saat dilakukan pengolahan data.

Metode pengukuran waktu tak langsung dapat diukur dengan menggunakan Tabel-tabel data waktu, dan tidak melakukan pengamatan langsung pada objek penelitiannya. Metode yang digunakan untuk pengukuran waktu tidak langsung adalah metode faktor kerja dan metode MTM.

Berdasarkan penjelasan diatas, berikut kelebihan dan kekurangan dari metode pengukuran langsung dan tidak langsung yang ditampilkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kelebihan dan Kekurangan Metode Langsung dan Tidak Langsung

Kelebihan dan Kekurangan	Pengukuran Waktu Langsung	Pengukuran Waktu Tidak Langsung
Kelebihan	Hasil pengukuran <i>real</i> dan sesuai dengan kondisi nyata	Dapat dilakukan dimanapun, sehingga lebih memudahkan peneliti
Kekurangan	Agar dat penelitian yang akurat, maka dibutuhkan lebih banyak data pengukurannya. Selain itu, peneliti juga harus langsung berada di tempat objek penelitian	Peneliti harus mengidentifikasi elemen dan aktivitas secara rinci. Selain itu lebih sulit untuk mendapatkan datanya.

Setelah mendapatkan sampel waktu yang telah didapatkan dari pengamatan, lalu dilanjutkan menentukan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku.

Terdapat 3 metode untuk menentukan faktor penyesuaian, yaitu:

a. Metode *Shumard*

Penilaian dilakukan dengan memberikan klasifikasi performansi pekerja yang sesuai dan nilai performansi normal pekerja adalah 60 (menjadi nilai pembagi). Nilai performansi metode *Shumard* dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Kelas	Penyesuaian	Kelas	Penyesuaian
SuperFast	100	Good -	65
Fast +	95	Normal	60
Fast	90	Fair +	55
Fast -	85	Fair	50
Excellent	80	Fair -	45
Good +	75	Poor	40
Good	70		

Gambar 2.1. Faktor Penyesuaian Metode Shumard (Barnes, 1980)

Contoh dari perhitungan metode *shumard* adalah sebagai berikut:

Misalkan pekerja dari sebuah perusahaan di nilai *fair* dalam performansinya, maka faktor penyesuaian yang didapatkan adalah $p = 50/60 = 0,83$.

b. Metode *Westinghouse*

Perhitungan faktor penyesuaian dengan menggunakan metode *Westinghouse* adalah dengan menggunakan 4 faktor sebagai pertimbangan dalam bekerja. Faktor-faktor tersebut adalah *skill*, *effort*, *condition* (lingkungan dipertimbangkan), serta *consistency* tenaga kerja. Faktor penyesuaian metode *Westinghouse* ditampilkan pada Gambar 2.2.

<i>SKILL</i>			<i>EFFORT</i>		
+ 0,15	A1	Superskill	+ 0,13	A1	Superskill
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	Excellent	+ 0,10	B1	Excellent
+ 0,08	B2		+ 0,08	B2	
+ 0,06	C1	Good	+0,05	C1	Good
+ 0,03	C2		+0,02	C2	
0,00	D	Average	0,00	D	Average
- 0,05	E1	Fair	- 0,04	E1	Fair
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,16	F1	Poor	- 0,12	F1	Poor
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
<i>CONDITION</i>			<i>CONSISTENCY</i>		
+0,06	A	Ideal	+0,04	A	Ideal
+0,04	B	Excellent	+0,03	B	Excellent
+0,02	C	Good	+0,01	C	Good
0,00	D	Average	0,00	D	Average
-0,03	E	Fair	-0,02	E	Fair
-0,07	F	Poor	-0,04	F	Poor

Gambar 2.2. Faktor Penyesuaian Metode Westinghouse (Barnes, 1980)

c. Metode *Objective*

Metode ini menggunakan 2 faktor performansi dalam perhitungannya, yaitu:

1. Faktor kecepatan operator (p_1)
2. Faktor tingkat kesulitan pekerjaan (p_2)

Langkah untuk melakukan perhitungan waktu baku dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2, dan 2.3.

a. Waktu Siklus

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N} \tag{2.1}$$

Keterangan :

W_s = Waktu Siklus

$\sum x_i$ = Rata-rata sampel yang lulus uji keseragaman dan kecukupan data

N = Jumlah sampel

b. Waktu Normal

$$W_n = W_s \times P \quad (2.2)$$

Keterangan :

W_n = Waktu Normal

P = Faktor Penyesuaian

c. Waktu Baku

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - Allowance} \quad (2.3)$$

Keterangan :

W_b = Waktu Baku

2.2.2. Uji Kenormalan Data

Menurut Ghozali (2016) uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui apakah suatu model, variable dependen dan independen berdistribusi normal atau tidak normal. Karena jika suatu model atau variabel tidak terdistribusi dengan normal, maka hasil dari uji statistiknya akan mengalami penurunan dan kurang valid.

Terdapat berbagai macam metode untuk melakukan uji kenormalan data, seperti metode *Chi-square*, *Shapiro-wilk*, *Anderson darling*, dan *Kolmogorov Smirnov*. Salah satu faktor yang mempengaruhi penggunaan metode uji kenormalan data adalah jumlah sampel yang dimiliki dalam penelitian. Pada penelitian ini, uji kenormalan dilakukan dengan menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov* karena metode ini sesuai dengan jumlah sampel yang dimiliki. Perbandingan tingkat validitas metode kenormalan berdasarkan jumlah sampel yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Test	Jumlah Sampel							
	3 ≤ N ≤ 4	5 ≤ N ≤ 6	7 ≤ N ≤ 9	9 ≤ N ≤ 50	51 ≤ N ≤ 200	201 ≤ N ≤ 2000	2001 ≤ N ≤ 5000	5001 ≤ N
Jarque Bera	v (T)*	v (T)	v (T)	v (T)	v (T)	v (T)*	v (T)*	v (T)*
Skewness Kurtosis				v (T)	v (T)	v (T)*	v (T)*	v (T)*
Shapiro-Wilk			v (T)*	v (T)*	v	v		
Shapiro-Francia		v (T)*	v (T)*	v (T)*	v	v	v	
Ryan Joiner			v (T)	v (T)	v	v		
Lilliefors		v	v	v	v (T)*	v	v	v
Cramer Von Mises		v	v	v	v (T)	v (T)	v	v
Anderson Darling		v	v (T)	v (T)	v (T)	v	v	v
Kolmogorov Smirnov		v	v	v	v (T)	v (T)	v	v

Gambar 2.3. Perbandingan Metode Uji Normalitas Data (Razali, 2011)

Keterangan:

V = valid untuk digunakan

V (T) = Pilihan yang baik untuk digunakan

V (T)* = Pilihan terbaik untuk digunakan

Langkah uji kenormalan *Kolmogorov Smirnov* dapat dilakukan dengan menggunakan urutan persamaan 2.4, 2.5.

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (2.4)$$

Keterangan:

Z = Transformasi dari angka ke notasi distribusi normal

x_i = Nilai sampel

s = Standar deviasi

$$D = |F_s(x) - F_t(x)| \max \quad (2.5)$$

Keterangan:

D = Nilai penyimpangan

F_s = Probabilitas kumulatif empiris

F_t = Probabilitas kumulatif normal

Hipotesis:

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

Keputusan:

Terima H_0 jika $D_{\max} < K$

Tolak H_1 jika $D_{\max} > K$

Berikut adalah Tabel uji kenormalan dengan metode *Kolmogorov Smirnov* yang ditampilkan pada Gambar 2.4.

SAMPLE SIZE (N)	LEVEL OF SIGNIFICANCE FOR D = MAXIMUM [F ₀ (X) - S _n (X)] SIGNIFIKANSI UNTUK TINGKAT D = MAKSIMUM [F ₀ (X) - S _n (X)]				
	0.20	0.15	0.1	0.05	0.01
1	0.900	0.925	0.950	0.975	0.995
2	0.684	0.726	0.776	0.842	0.929
3	0.565	0.597	0.642	0.708	0.828
4	0.494	0.525	0.564	0.624	0.733
5	0.446	0.474	0.510	0.565	0.669
6	0.410	0.436	0.470	0.521	0.618
7	0.381	0.405	0.438	0.486	0.577
8	0.358	0.381	0.411	0.457	0.543
9	0.339	0.360	0.388	0.432	0.514
10	0.322	0.342	0.368	0.410	0.490
11	0.307	0.326	0.352	0.391	0.468
12	0.295	0.313	0.338	0.375	0.450
13	0.284	0.302	0.325	0.361	0.433
14	0.274	0.292	0.314	0.349	0.418
15	0.266	0.283	0.304	0.338	0.404
16	0.258	0.274	0.295	0.328	0.392
17	0.250	0.266	0.286	0.318	0.381
18	0.244	0.259	0.278	0,309	0.371
19	0.237	0.252	0.272	0.301	0.363

Gambar 2.4. Nilai K uji kenormalan *Kolmogorov Smirnov* (Siegel, 1956)

2.2.2. Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Uji Keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah sebuah data yang dimiliki sudah seragam (berasal dari sumber yang sama) atau tidak seragam. Jika ditemukan ada data yang tidak seragam kemudian akan di eliminasi untuk memperkecil varian data.

Langkah untuk melakukan uji keseragaman menurut Barnes (1980) adalah menentukan jumlah sub grup dengan menggunakan persamaan 2.6.

$$k = 1 + 3,322 \log N \quad (2.6)$$

Keterangan:

k = Jumlah sub grup

N = Jumlah sampel data

Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung nilai rata-rata dari sub grup dengan menggunakan persamaan 2.7.

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum xi}{k} \quad (2.7)$$

Keterangan:

$\bar{\bar{x}}$ = Rata-rata dari sub grup

$\sum xi$ = Penjumlahan rata-rata sub grup

k = Jumlah sub grup

Setelah mendapatkan nilai $\bar{\bar{x}}$ kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai standar deviasi dan standar deviasi dari rata-rata sub grup, yang dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.8 dan dilanjutkan persamaan 2.9.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (xi - \bar{\bar{x}})^2}{k}} \quad (2.8)$$

Keterangan:

σ = Standar deviasi

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{k}} \quad (2.9)$$

Keterangan:

$\sigma_{\bar{x}}$ = Standar deviasi dengan rata-rata sub grup

Langkah terakhir adalah menghitung nilai batas kendali atas dan batas kendali bawah, yang bisa dihitung dengan menerapkan persamaan 2.10 dan 2.11.

$$BKA = \bar{\bar{x}} + K \times \sigma_{\bar{x}} \quad (2.10)$$

$$BKB = \bar{\bar{x}} - K \times \sigma_{\bar{x}} \quad (2.11)$$

Keterangan:

BKA = Batas kendali atas

BKB = Batas kendali bawah

K = Koefisien tingkat keyakinan

Uji kecukupan data digunakan untuk mengetahui apakah sampel data yang dimiliki sudah dapat dikatakan cukup atau belum cukup. Untuk menghitung kecukupan data dapat dilakukan dengan persamaan 2.12.

$$N' = \left(\frac{\frac{K}{s} \cdot \sqrt{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x)^2}}{\sum_{i=1}^N x_i} \right)^2 \quad (2.12)$$

Keterangan:

K = Koefisien tingkat keyakinan

s = Tingkat ketelitian

N = Jumlah data sampel

2.2.3. Gantt Chart

Menurut Heizer dkk (2006) *gantt chart* adalah sebuah diagram yang dapat digunakan untuk menjadwalkan *source* dan waktu yang dibutuhkan sebuah elemen atau aktivitas. *Gantt chart* dapat membantu dalam memastikan:

- Kegiatan sudah berjalan dengan yang diharapkan
- Job sequence* yang telah diperhitungkan
- Mencatat estimasi waktu
- Keseluruhan waktu sebuah aktivitas sudah dibuat

Keuntungan menggunakan *gantt chart* adalah sebagai berikut:

- Alat yang mudah untuk dibuat dan dimengerti, serta sederhana
- Cocok digunakan untuk penjadwalan proyek, aktivitas, dan produksi
- Dapat digunakan untuk kegiatan yang berulang
- Pada saat digabungkan dengan metode lain, maka *gantt chart* bisa dipakai pada saat melakukan laporan
- Dapat menggambarkan dan merencanakan sebuah aktivitas dengan sederhana.

Kelemahan dari *gantt chart* adalah sebagai berikut:

- Tidak dapat menunjukkan secara spesifik keterkaitan dan ketergantungan antara masing-masing aktivitas, sehingga tidak diketahui dampak yang diberikan kepada aktivitas lainnya.
- Jika tidak digabung dengan metode lain dan tidak otomatis, maka akan sulit untuk menyesuaikan atau melakukan *update* aktivitas jika terjadi perubahan karena harus membuat balok satu per satu.

2.2.4. Sistem Kasir

Sistem kasir digunakan untuk membantu kasir atau pun pihak administrator yang menjalankan peran untuk menerima pesanan dari *customer*. Untuk membuat sistem kasir dapat menggunakan berbagai *software*, salah satunya adalah dengan menggunakan *Visual Basic* (VBA).

Visual basic merupakan salah satu Bahasa pemrograman komputer atau yang biasa disebut *coding* (Kusrini, 2007). Sistem kasir membantu penggunaannya untuk *input* data seperti identitas, pesanan, kode barang dan lain sebagainya. Selain itu sistem kasir membantu penggunaannya untuk merekap data transaksi dan data lainnya. Sehingga dengan menggunakan sistem kasir maka dapat mengurangi pekerjaan yang selama ini dikerjakan secara manual dan memiliki kemungkinan *error* yang lebih besar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas dkk (2017) indikator sebuah sistem kasir dapat dikatakan baik ketika fungsi, proses, atau fitur yang dirancang dapat berjalan dengan baik. Fitur tersebut seperti *log in* pengguna sistem, menambah data produk, mengubah data produk, menghapus data produk, mengelola transaksi, mencetak *struck*, mengelola nama / identitas pembeli, menyimpan laporan pembelian, dan *back up* database.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

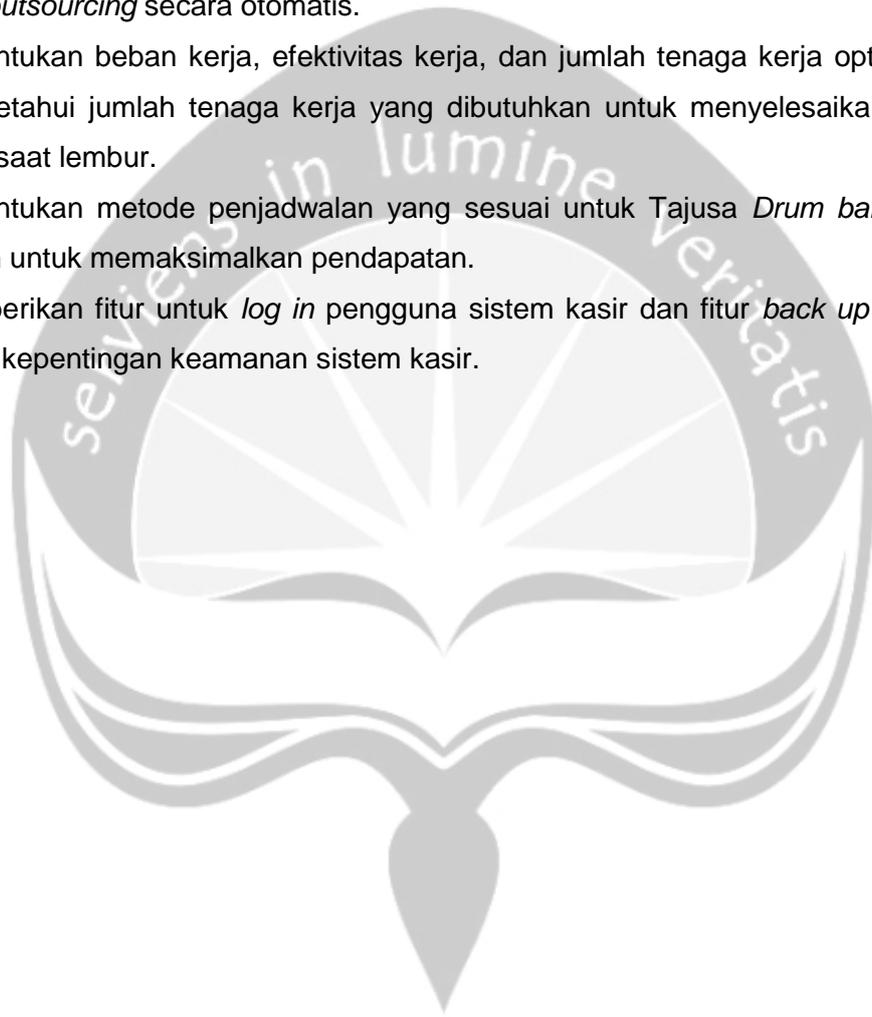
Setelah melakukan analisis data, berikut kesimpulan yang didapatkan dari penelitian saat ini:

1. Setelah dilakukan penelitian, waktu baku yang dibutuhkan untuk membuat produk *Tajusa Drum band* adalah:
 - a. Produk *tenor* sebesar 131,2 menit
 - b. Produk *snare* sebesar 153 menit
 - c. Produk *bass* sebesar 166 menit
 - d. Produk *trio* sebesar 146 menit
 - e. Produk *quarto* sebesar 186 menit
2. Penggunaan visualisasi penjadwalan dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan menerima atau menolak pesanan *customer* sehingga perusahaan dapat mengurangi kerja lembur karena kesalahan perencanaan produksi tetapi melakukan kerja lembur untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar serta masih sesuai kebijakan lembur perusahaan yaitu maksimal 3 kali dalam 1 minggu. Berdasarkan visualisasi yang telah dilakukan, terdapat 2 pesanan yang disarankan untuk ditolak karena tidak sesuai dengan kebijakan perusahaan.
3. Berdasarkan hasil penelitian, dengan melakukan penjadwalan dengan mengetahui waktu baku dan bantuan visualisasi penjadwalan dengan *ganttt chart* *Tajusa Drum band* seharusnya menerima pesanan dari *customer* NTT karena masih bisa masuk kedalam penjadwalan dan tidak memerlukan lembur dalam pengerjaan nya. Dengan menerima pesanan tersebut seharusnya *Tajusa Drum band* tidak mengalami *opportunity lost* dan mendapatkan tambahan profit sebesar Rp 2.850.000.
4. Setelah dilakukan penelitian, sistem kasir berhasil dijalankan dan membantu perusahaan dalam menentukan *completion time* masing-masing pesanan pelanggan. *Completion time* dapat ditentukan dengan memasukkan produk-produk pesanan *customer* kedalam sistem kasir yang kemudian akan diolah menjadi *completion time*. Berdasarkan data permintaan bulan Juli 2019 *completion time* *customer* berbeda-beda dengan durasi paling kecil adalah 1 hari dan durasi paling besar adalah 8 hari.

6.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan masih terdapat kekurangan, tetapi dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menyempurnakan dan menjadikan penelitian ini lebih baik. Berikut beberapa saran yang dapat dilakukan apabila dilakukan penelitian lebih lanjut:

1. Membuat visualisasi Penjadwalan Produksi (*ganttt chart*) dapat membuat keputusan terima pesanan, tolak pesanan, diterima dengan opsi lembur, atau diterima dengan opsi *outsourcing* secara otomatis.
2. Menentukan beban kerja, efektivitas kerja, dan jumlah tenaga kerja optimal untuk mengetahui jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pesanan pada saat lembur.
3. Menentukan metode penjadwalan yang sesuai untuk Tajusa *Drum band* dengan tujuan untuk memaksimalkan pendapatan.
4. Memberikan fitur untuk *log in* pengguna sistem kasir dan fitur *back up data base* untuk kepentingan keamanan sistem kasir.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, B.J. (2017). Sistem kasir dan Pembukuan di Toko Bangunan “Murah” dan Penyewaan Sound Sistem “Kurnia”. Penerbit UMS.
- Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta (2016, November 1). Industri Manufaktur Besar dan Sedang (IBS) dan Industri Mikro Kecil (IMK) Triwulan III Tahun 2016. Diakses tanggal 1 Agustus 2020 dari <https://yogyakarta.bps.go.id/pressrelease/2016/11/01/415/industri-manufaktur-besar-dan-sedang--ibs--dan-industri-mikro-kecil--imk--triwulan-iii-tahun-2016.html>
- Barnes, R.M. (1980), *Motion & Time Study, Design & Measurement of Work*. New York: John Wiley & Sons.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23* (8th ed). Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Heizer, J & Barry,R. (2006). *Operations Management*, (8th ed). New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Montororing, Y.D. (2018). Usulan Penentuan Waktu Baku Proses Racking Produk Amplimesh Dengan Metode Jam Henti Pada Departemen Powder Coating. *Jurnal Teknik Industri*, 7(2), 53-63.
- Norita, D., Didi, J., Jisman, H., & Pranti, W. (2018). Pengukuran Waktu Baku Proses Mixing, Filling dan Packing Mood Lipstick Menggunakan Metode Pengukuran Waktu Jam Henti di PT. X. *Jurnal Teknik Industri*, 21(1).
- Pamungkas, G., & Heman, Y. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Android Pos (Point of Sale) Kafe Untuk Kasir Portable dan Bluetooth Printer/ *Jurnal teknik Informatika*, 6(1).
- Razali, N.M. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33.
- Siegel, S. (1956). *Nonparametric Statistics: For the Behavioral Sciences*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.

Stevenson, W.J., & Chuong, S.C. (2014). *Manajemen Operasi Perspektif Asia*, (9th ed.) (MC Graw Hill Education) Jakarta: Salemba Empat

Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R., Tjakraatmadja, J.H. (2006), *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.

Vollman, T. E., Whybark, & Lee Berry W. (1998). *Manufacturing Planning & Control System*, (4th ed). New York: McGraw-Hill.

Wijayanto, B., Alex, S., Emsosfi, Z. (2015). Rancangan Proses Produksi Untuk Mengurangi Pemborosan Dengan Penggunaan Konsep Lean Manufacturing di PT. Mizan Grafika Sarana. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 3(1).



LAMPIRAN

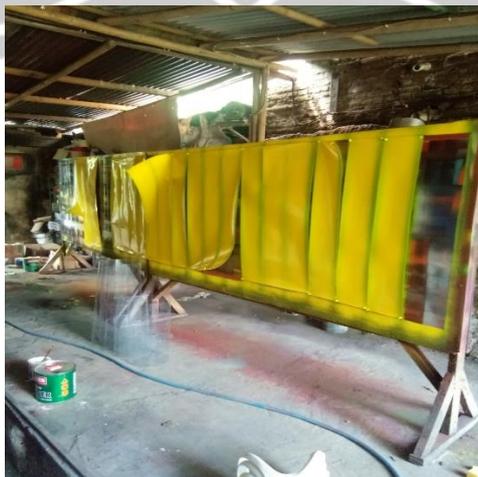
Lampiran 1. Gambar Proses



Gambar L1.1. Proses Pengukuran dan Pemotongan *Body*



Gambar L1.2. Proses Pembentukan Lingkaran *Body*



Gambar L1.3. Pengukuran dan Pemotongan Mika



Gambar L1.4. Proses Penghalusan Luk / Kuwukan



Gambar L1.5. Proses Pelubangan Luk / Kuwukan



Gambar L1.6. Proses Pengecatan Luk / Kuwukan



Gambar L1.7. Pelubangan *Ring*



Gambar L1.8. Pengecatan *Ring*



Gambar L1. 9. Perakitan Mika ke *Body*



Gambar L1.10. Perakitan Luk / Kuwukan ke *Body*



Gambar L1.11. Perakitan Membran ke *Body*



Gambar L1.12. Perakitan *Ring* ke *Body*

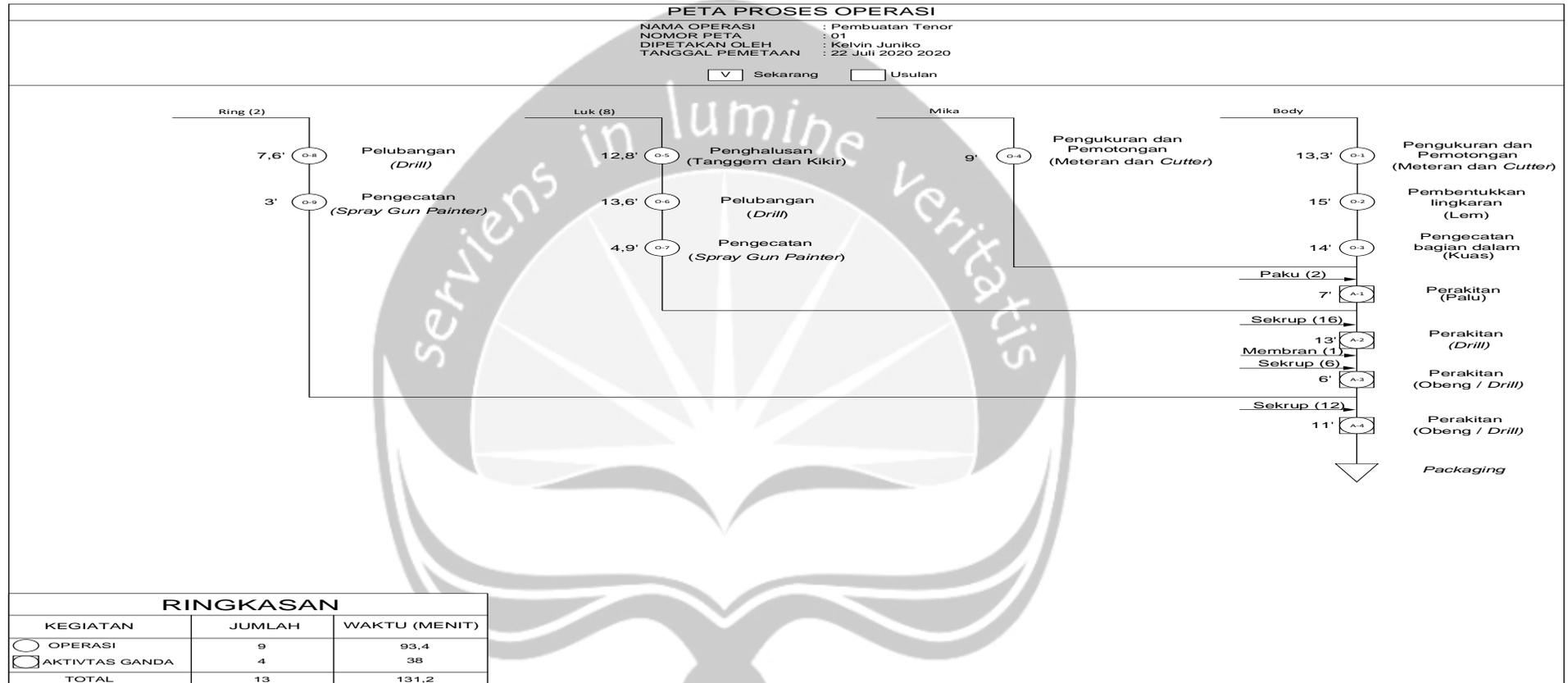


Gambar L1.13. Perakitan Karet ke *Body*



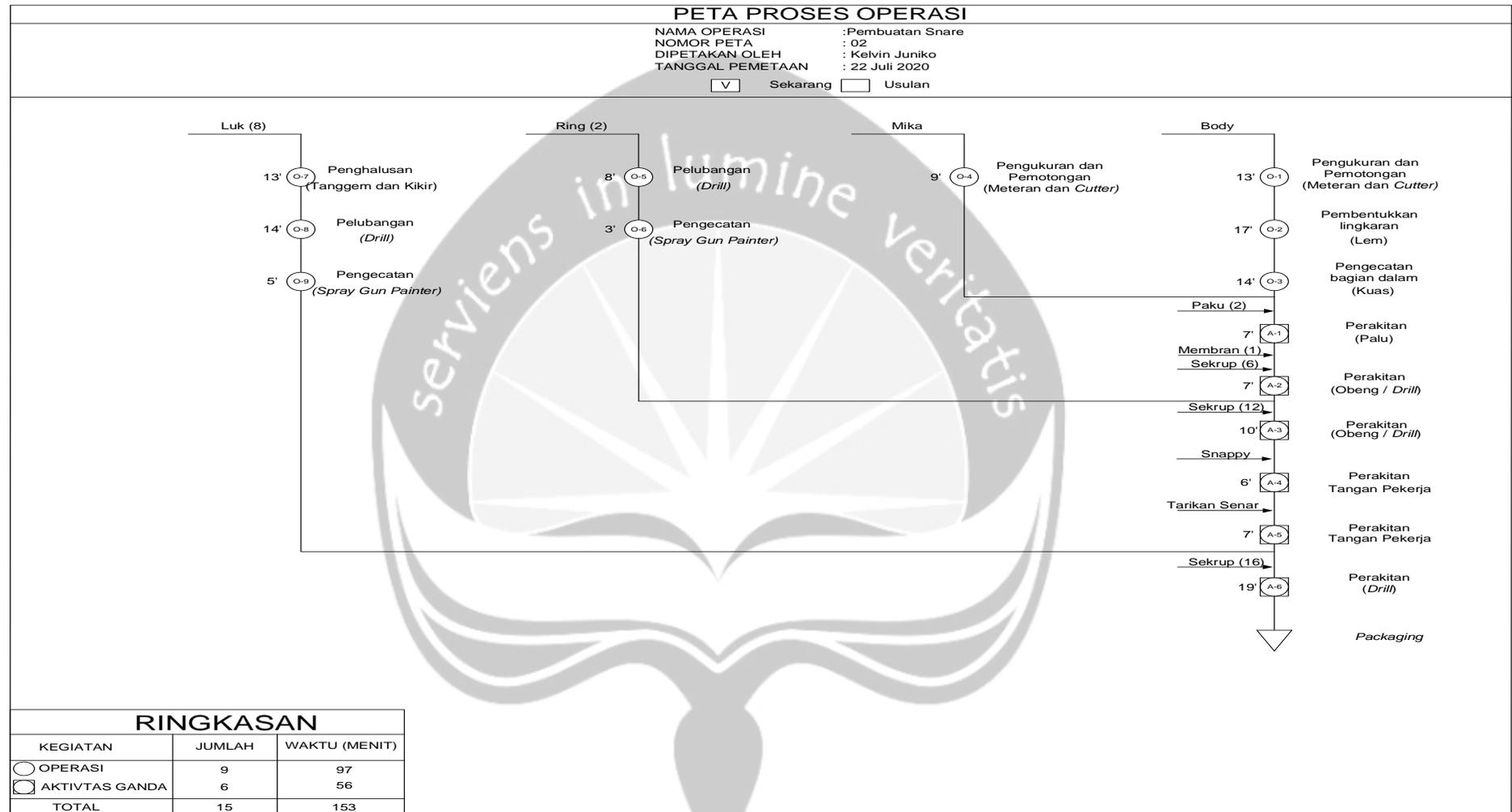
Gambar L1.14. Perakitan Besi Penyangga

Lampiran 2. Peta Proses Operasi



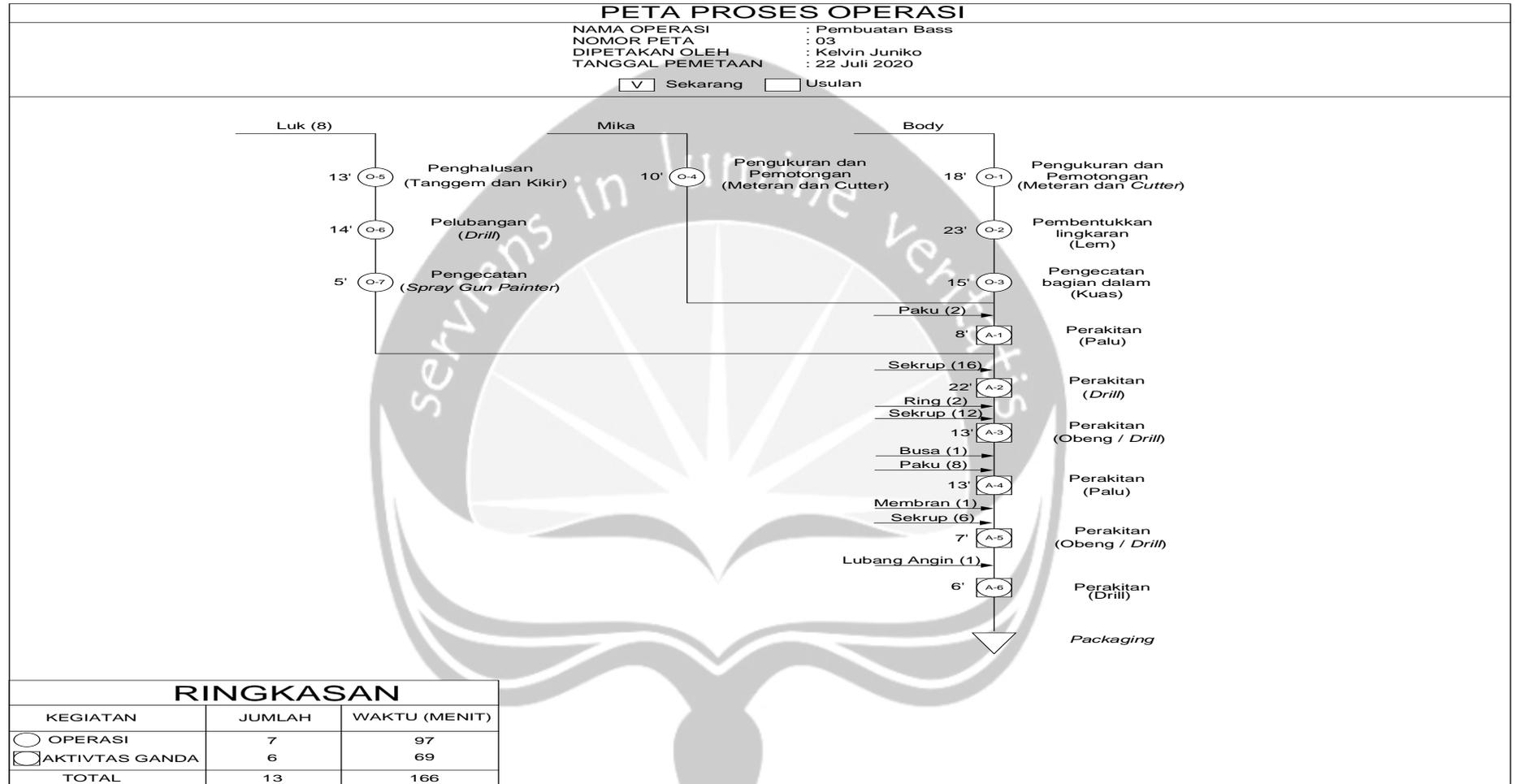
Gambar L2. 1. Peta Proses Operasi Tenor

Waktu proses operasi pada Peta Proses Operasi *Tenor* didapatkan dari perhitungan waktu baku yang ditampilkan pada Tabel 5.31.



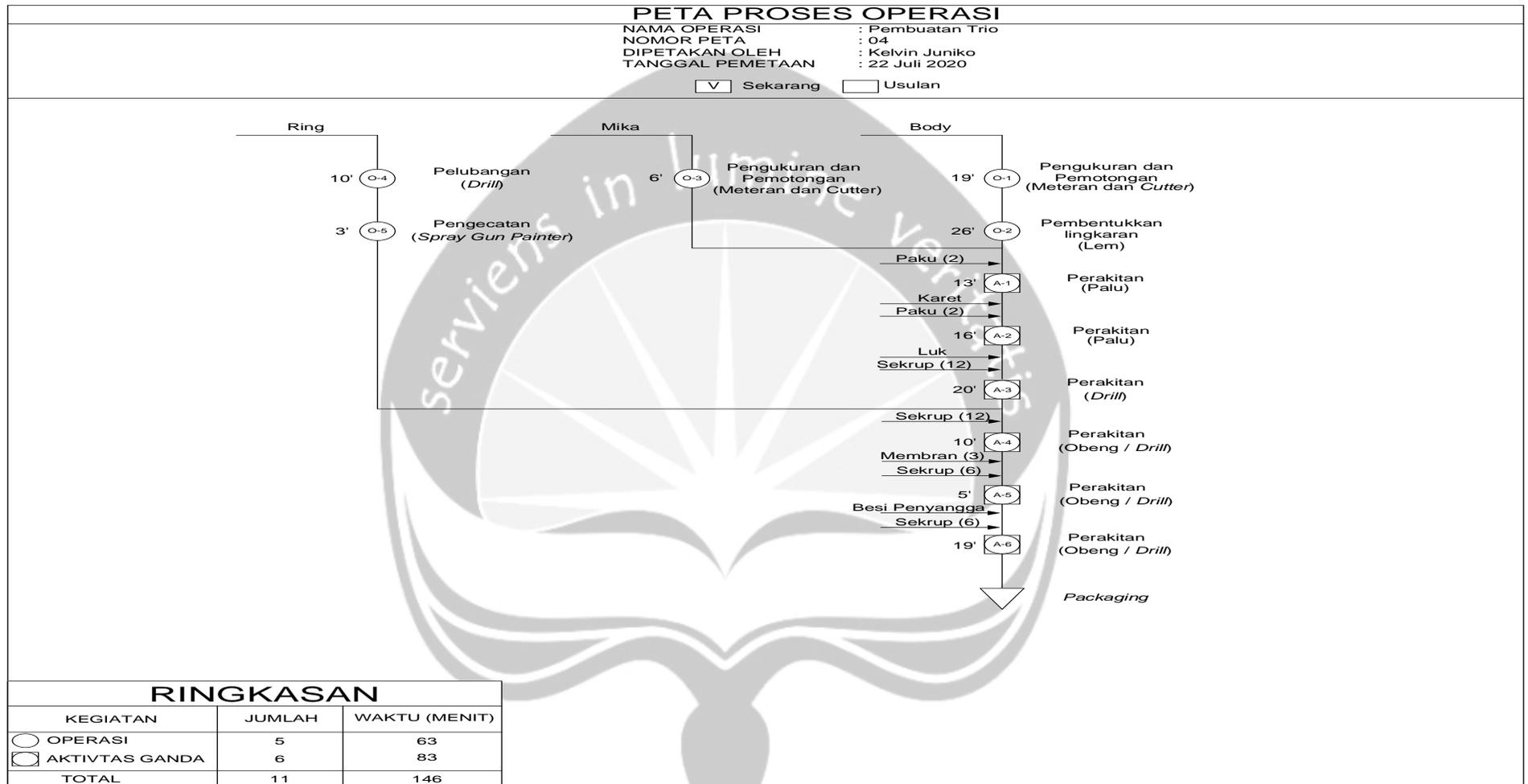
Gambar L2.2. Peta Proses Operasi Snare

Waktu proses operasi pada Peta Proses Operasi *Snare* didapatkan dari perhitungan waktu baku yang ditampilkan pada Tabel 5.32.



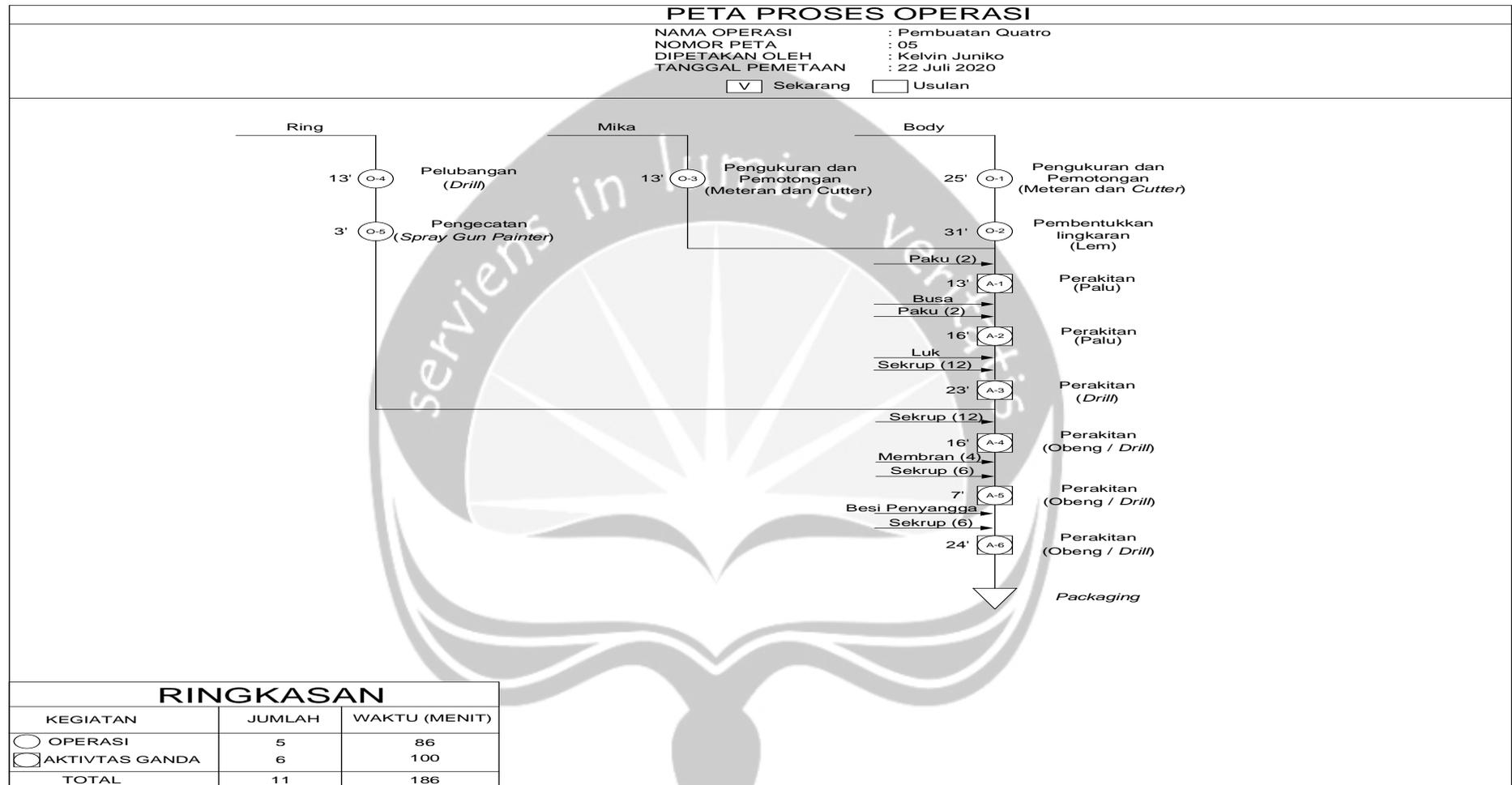
Gambar L2.3. Peta Proses Operasi Bass

Waktu proses operasi pada Peta Proses Operasi Bass didapatkan dari perhitungan waktu baku yang ditampilkan pada Tabel 5.33.



Gambar L2.4. Peta Proses Operasi Trio

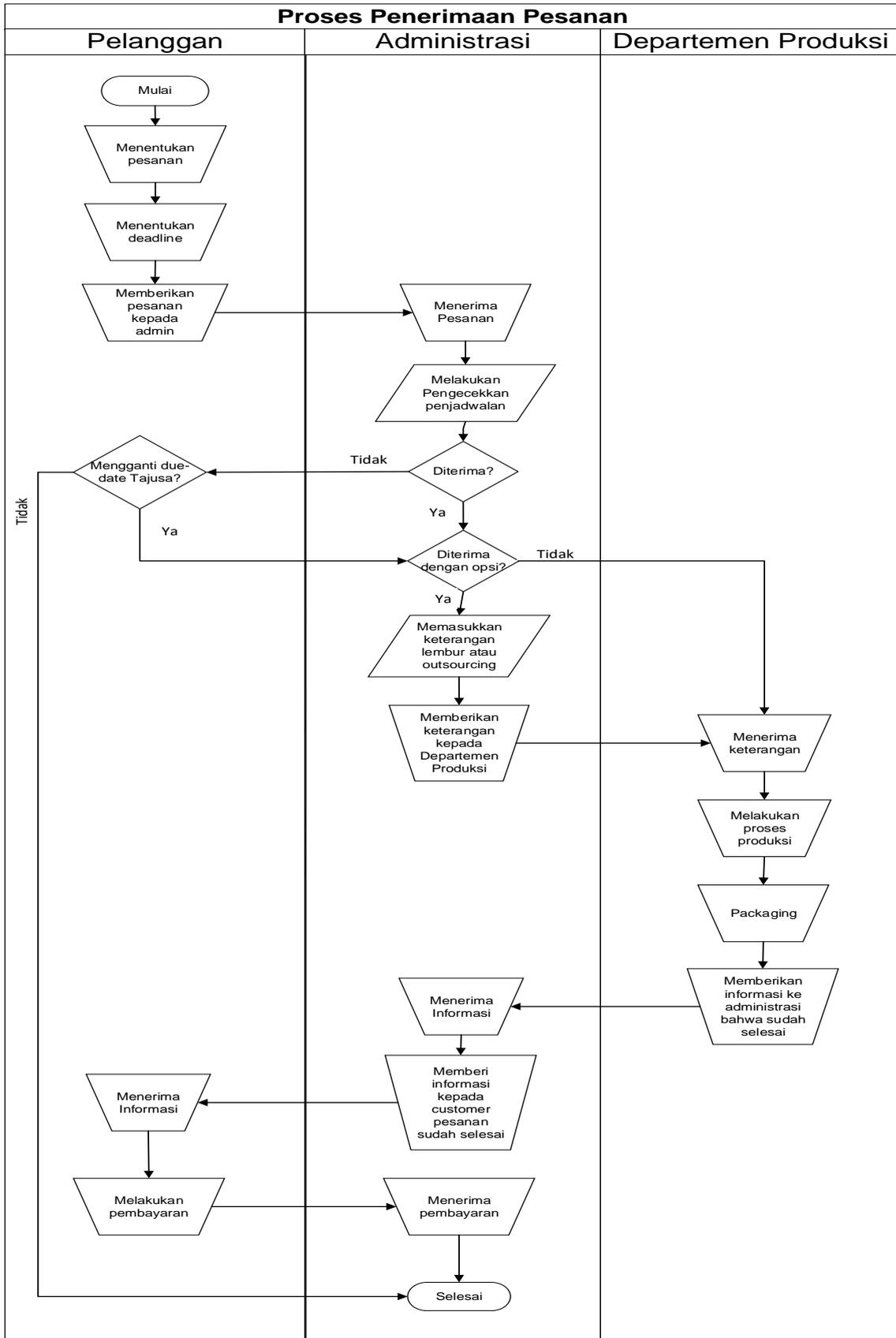
Waktu proses operasi pada Peta Proses Operasi *Trio* didapatkan dari perhitungan waktu baku yang ditampilkan pada Tabel 5.34.



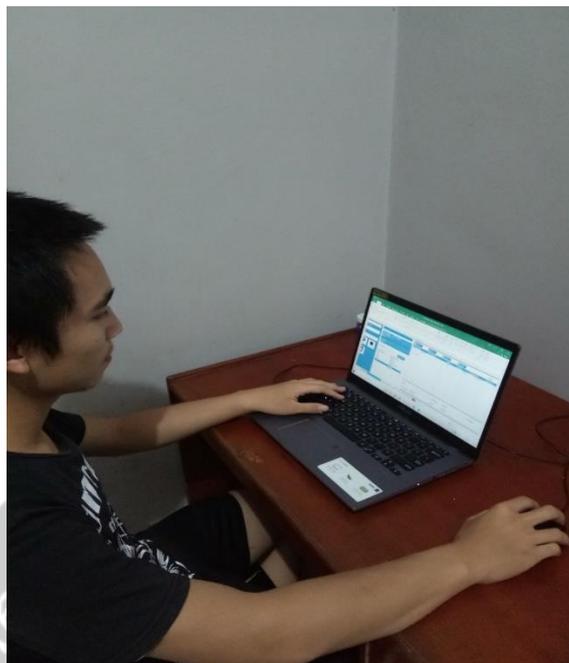
Gambar L2.5. Peta Proses Operasi Quatro

Waktu proses operasi pada Peta Proses Operasi *Quatro* didapatkan dari perhitungan waktu baku yang ditampilkan pada Tabel 5.35.

Lampiran 3. Proses Penerimaan atau Penolakan Pesanan



Lampiran 4. Responden Melakukan Uji Coba Alat



Lampiran 5. Langkah-Langkah Mengoperasikan Sistem Kasir

Langkah-Langkah Mengoperasikan Sistem Kasir	
No	KEGIATAN
1	Memasukkan data <i>customer</i> dengan mengklik fitur <i>customer</i>
2	Mengklik tombol <i>New</i> untuk membuat kode transaksi baru
3	Memilih nama <i>customer</i> yang melakukan transaksi pada kolom nama <i>customer</i>
4	Melakukan <i>input</i> produk yang dipilih
5	Melakukan visualisasi penjadwalan untuk mengetahui apakah pesanan di terima atau di tolak
6	Apabila pesanan di tolak maka transaksi di batalkan, tetapi jika pesanan diterima maka dilanjutkan dengan mengklik tombol <i>print</i>
7	Melakukan <i>input</i> data (jumlah tenaga kerja dll) sesuai dengan opsi penerimaan yang digunakan (<i>lembur/outsourcing</i>), tetapi jika diterima tanpa opsi maka proses selesai