

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode SLP, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Luas area yang dibutuhkan untuk ke enam belas mesin / peralatan dan ditambah dengan gang 1 dan 2 sebesar 63 m², sedangkan luas area yang tersedia sebesar 81,72 m², karena kebutuhan luas area tidak melebihi dari yang tersedia, maka perancangan tata letak untuk UPT Ragam Metal ini dapat diterapkan.
- b. Perancangan tata letak dilakukan dengan menambahkan Mesin Punch yang baru, hasil luas area untuk mesin punch baru sebesar 2,89 m² dan tidak melebihi dari yang tersedia, sehingga semua mesin maupun peralatan dapat dijadikan satu dalam ruangan yang tersedia tersebut. Penempatan Mesin Punch yang baru berada di sebelah kanan bagian bawah atau di dekat pintu sebelah timur.
- c. Usulan tata letak terbaik yaitu pada alternatif ketiga, dengan pertukaran dua departemen 8 (Tanggem) dan 9 (Mesin Roll Variasi), yang memiliki *total cost* yang terkecil, sebesar Rp 520.717,60.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk meneliti kembali di UPT Ragam Metal, yaitu:

- a. Melakukan *relayout* atau perancangan ulang tata letak dengan memperhitungkan material, baik bahan baku maupun yang lainnya supaya proses pembuatan produknya lebih maksimal dan lebih efektif dan efisien.
- b. Melakukan perancangan tata letak yang baru dengan mempertimbangkan biaya yang diperlukan atau dikeluarkan untuk proses pembuatan tata letak (*layout*) yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J.M. (1990). Tata letak pabrik dan pemindahan barang. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Astrella, J. (2017). Perancangan stasiun kerja dengan mempertimbangkan aspek antropometri untuk revitalisasi usaha UPT Ragam Metal Yogyakarta. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Chandra, H.H. (2015). Perancangan ulang tata letak dan fasilitas produksi UD. Gunung Sari Surakarta. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ekoanindiyo, F.A. dan Wedana, Y.A. (2012). Perencanaan tata letak gudang menggunakan metode shared storage di pabrik plastik Kota Semarang. Jurnal Dinamika Teknik, Vol.6, Hal 46-557.
- Fiktarina. (2017). Riset pasar usulan produk dan identifikasi proses di UPT Ragam Metal. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Karuni, I. (2017). Evaluasi dan analisis aset fisik dalam kerangka ISO 55000 untuk revitalisasi usaha UPT Ragam Metal Yogyakarta. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Kristianto, L. dan Daryanto, Y. (2014). Perancangan tata letak lantai produksi dengan metode slp. *Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKRA) Ke-4*, 166-171.
- Larasati, A.P. (2017). Pemilihan material untuk perancangan produk menggunakan metode topsis pada UPT Ragam Metal Yogyakarta. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Muther, R. (1961). *Systematic layout planning*. Industrial Education Institute. Boston.

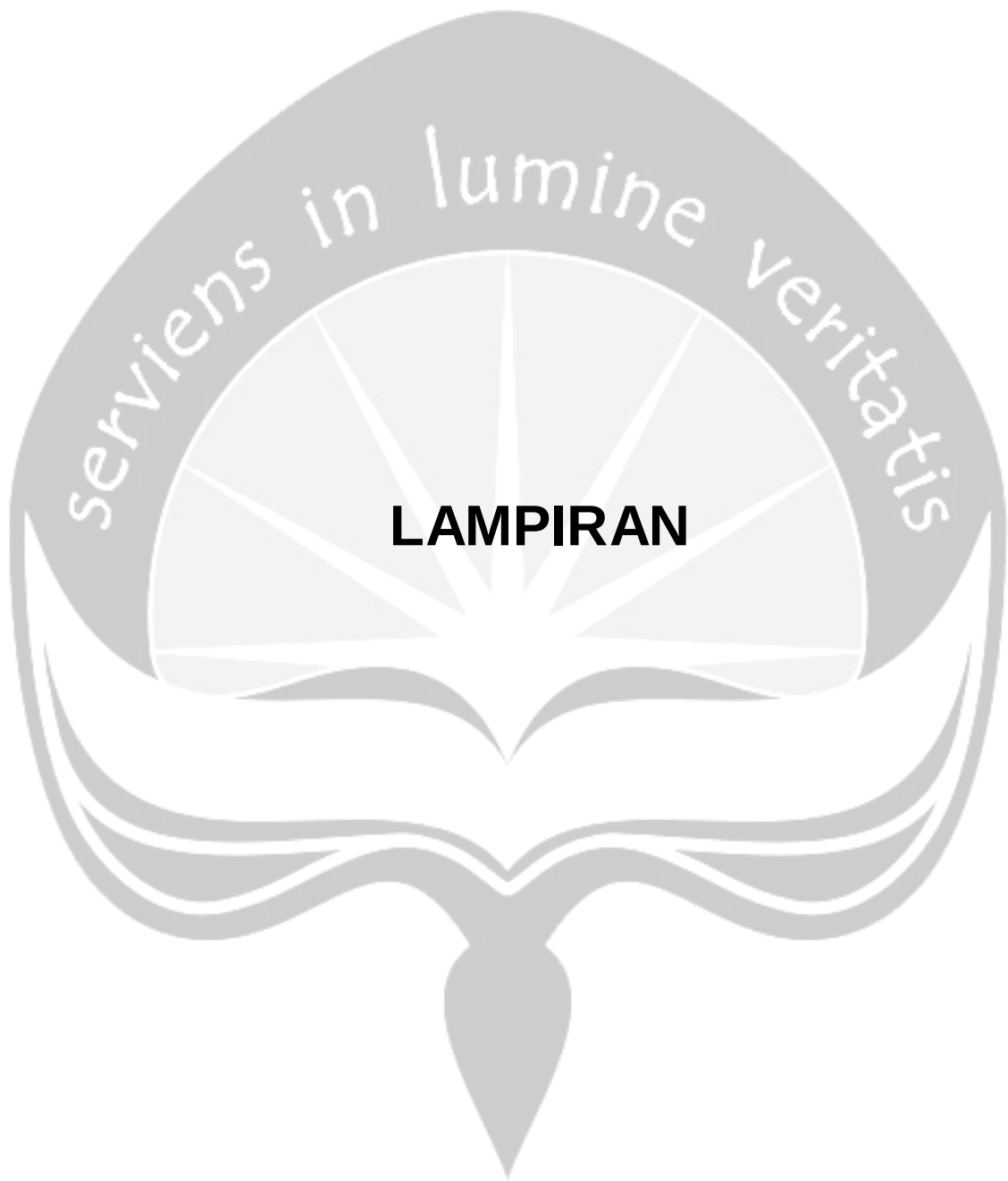
Prasetyanto, Riadhi. (2018). Penentuan kapasitas produksi untuk revitalisasi UPT Ragam Metal. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

Stephens, M.P. dan Meyers, F.E. (2013). *Manufacturing facilities design and material handling*, 5th edition. Pearson Education, Inc.

Tompkins, J.A., White, J.A., Bozer, Y.A., Frazalle, E.H., Tanchoco, J.M.A., dan Trevino, J. (1996, 2003, & 2010). *Facilities planning*. New York : John Wiley & Sons.

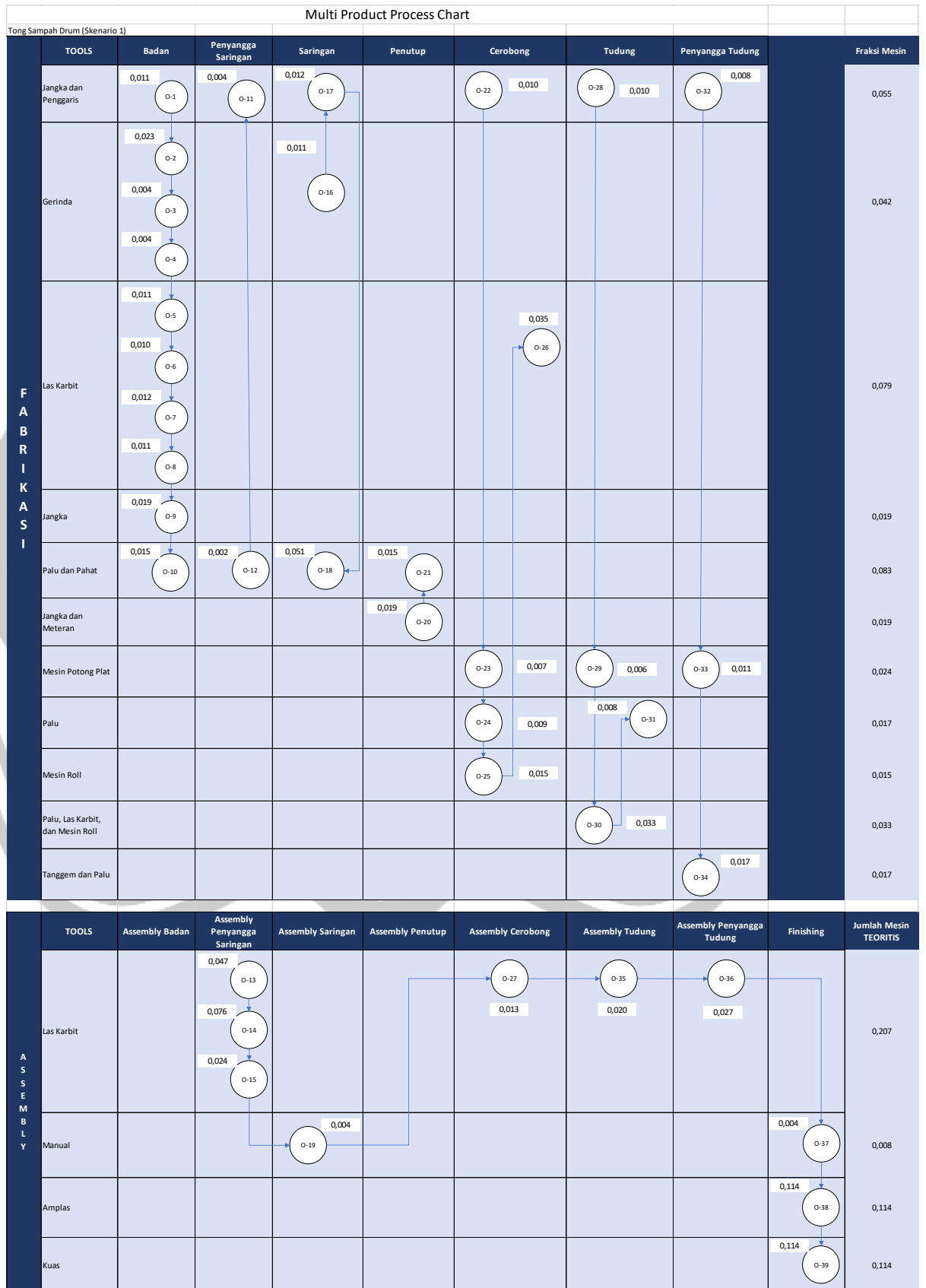
Vidyanita, A.A. (2017). Strategi sistem manufaktur untuk revitalisasi usaha UPT Ragam Metal Yogyakarta. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

Wahyuni, P.I. (2017). Perancangan alternatif proses produksi untuk revitalisasi di UPT Ragam Metal Yogyakarta. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.



Lampiran 1. Tong Sampah Drum

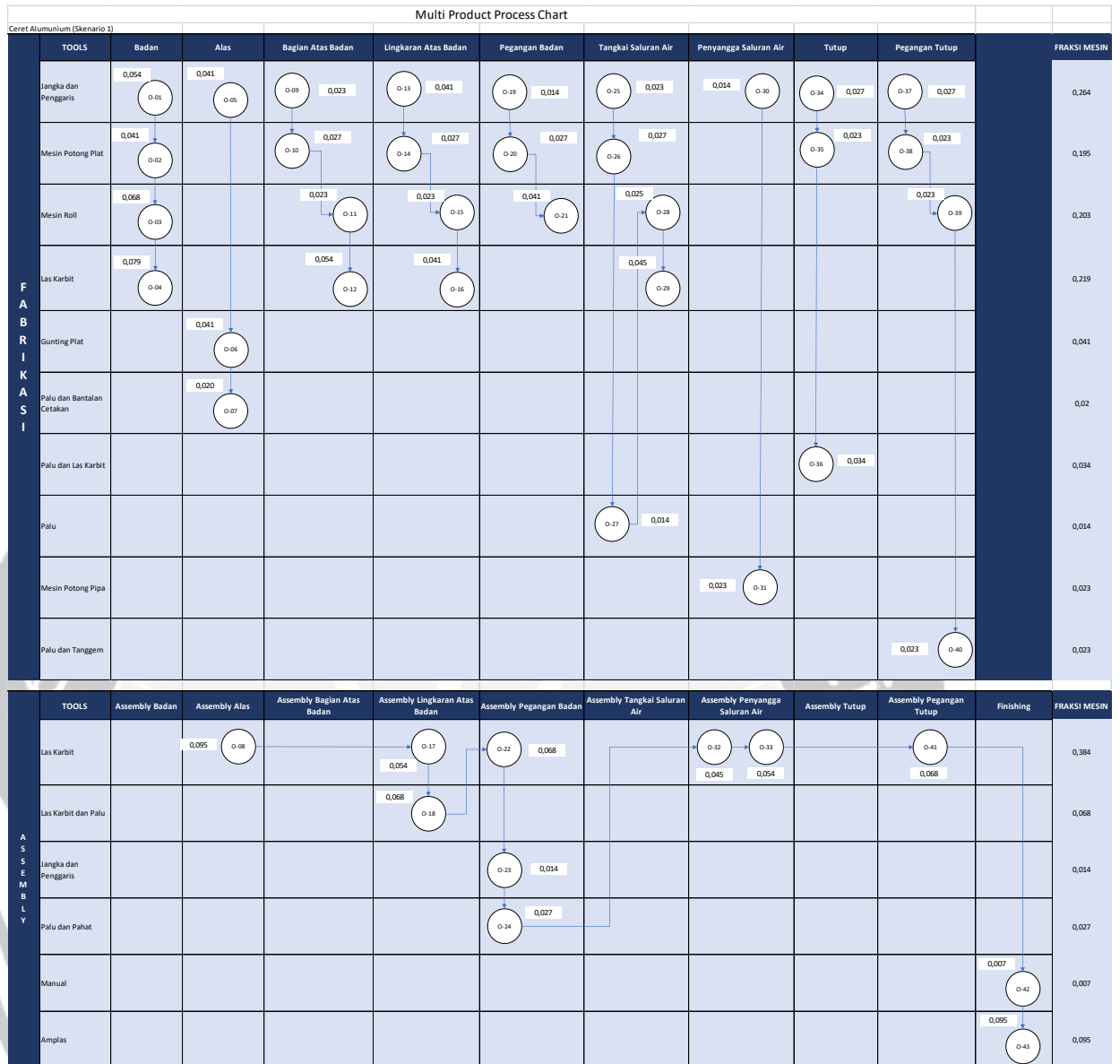
ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,229		UNIT/JAM		7 JAM KERJA	
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
Badan							
O1	Membuat/mengukur pola pintu api dan abu	Jangka dan Penggaris	84,38	0,229	0,229	0,011	3,000
O2	Memotong pola pintu api dan abu	Gerinda	84,38	0,229	0,229	0,023	6,000
O3	Meratakan pinggiran potongan pintu api	Gerinda	84,38	0,229	0,229	0,004	1,000
O4	Meratakan pinggiran potongan pintu abu	Gerinda	84,38	0,229	0,229	0,004	1,000
O5	Memasang engsel pada pintu api	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,011	3,000
O6	Memasang pengunci pada pintu api	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,010	2,583
O7	Memasang engsel pada pintu abu	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,012	3,067
O8	Memasang pengunci pada pintu abu	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,011	2,767
O9	Membuat tanda pada badan drum untuk melubangi	Jangka	84,38	0,229	0,229	0,019	5,000
O10	Melubangi pada tanda	Palu dan Pahat	84,38	0,229	0,229	0,015	4,000
Penyangga Saringan							
O11	Mengukur sesuai ukuran badan drum	Jangka dan Penggaris	84,38	0,229	0,229	0,002	0,500
O12	Memotong	Palu dan Pahat	84,38	0,229	0,229	0,004	1,000
Saringan							
O16	Memotog pinggiran tutup	Gerinda	84,38	0,229	0,229	0,011	3,000
O17	Menandai lubang saringan	Jangka dan Penggaris	84,38	0,229	0,229	0,012	3,250
O18	Melubangi pada tanda	Palu dan Pahat	84,38	0,229	0,229	0,051	13,333
Penutup							
O20	Mengukur atau membuat pola	Jangka dan Meteran	84,38	0,229	0,229	0,019	5,000
O21	Memotong pola	Palu dan Pahat	84,38	0,229	0,229	0,015	4,000
Cerobong							
O22	Mengukur atau membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,229	0,229	0,010	2,583
O23	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,229	0,229	0,007	1,783
O24	Merapikan bekas potongan	Palu	84,38	0,229	0,229	0,009	2,333
O25	Membentuk silinder	Mesin Roll	84,38	0,229	0,229	0,015	3,950
O26	Mengelas sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,035	9,300
Tudung							
O28	Mengukur atau membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,229	0,229	0,010	2,500
O29	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,229	0,229	0,006	1,667
O30	Membentuk kerucut	Palu, Las Karbit, dan Mesin Roll	84,38	0,229	0,229	0,033	8,617
O31	Merapikan pinggiran tutup	Palu	84,38	0,229	0,229	0,008	2,000
Penyangga Tudung							
O32	Mengukur atau membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,229	0,229	0,008	2,033
O33	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,229	0,229	0,011	3,000
O34	Membentuk menjadi huruf L	Tanggem dan Palu	84,38	0,229	0,229	0,017	4,433
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,229		UNIT/JAM		7 JAM KERJA	
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
Ass Badan dan Penyangga Saringan							
A 13	Memasang penyangga saringan pada badan tong sampah	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,047	12,367
A 14	Memasang kaki	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,076	20,000
A 15	Memasang pegangan badan	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,024	6,233
Ass Badan dan Saringan							
A 19	Meletakkan saringan pada badan tong sampah	Manual	84,38	0,229	0,229	0,004	1,000
Ass Penutup dan Cerobong							
A 27	Memasang cerobong pada penutup	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,013	3,533
Ass Tudung dan Penyangga Tudung							
A 35	Memasang penyangga pada tudung	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,020	5,283
Ass Penutup, Tudung dan Penyangga Tudung							
A 36	Memasang tudung dan penyangga tudung pada penutup	Las Karbit	84,38	0,229	0,229	0,027	7,000
Ass Badan dan Penutup							
A 37	Memasangkan penutup pada badan tong sampah	Manual	84,38	0,229	0,229	0,004	1,000
A 38	Finishing	Amplas	84,38	0,229	0,229	0,114	30,000
A 39	Pengecatan	Kuas	84,38	0,229	0,229	0,114	30,000



Lampiran 2. Ceret Aluminium

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,814	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
Badan							
O1	Membuat/mengukur pola 63x25 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,054	4,000
O2	Memotong pola	Mesin Potong plat	84,38	0,814	0,814	0,041	3,000
O3	Membentuk Silinder	Mesin Roll	84,38	0,814	0,814	0,068	5,000
O4	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,079	5,833
Alas							
O5	Membuat pola diameter 20 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,041	3,000
O6	Memotong pola	Gunting Plat	84,38	0,814	0,814	0,041	3,000
O7	Membentuk pinggiran	Palu dan Bantalan Cetakan	84,38	0,814	0,814	0,020	1,500
Bagian Atas Badan							
O9	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667
O10	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,814	0,814	0,027	2,000
O11	Membentuk kerucut	Mesin Roll	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667
O12	Menyatukan sisi kerucut	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,054	4,000
Lingkar Atas Badan							
O13	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,041	3,000
O14	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,814	0,814	0,027	2,000
O15	Membentuk kerucut	Mesin Roll	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667
O16	Menyatukan sisi kerucut	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,041	3,000
Pegangan Badan							
O19	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,014	1,000
O20	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,814	0,814	0,027	2,000
O21	Pembentukan	Mesin Roll	84,38	0,814	0,814	0,041	3,000
Tangkai Saluran Air							
O25	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667
O26	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,814	0,814	0,027	2,000
O27	Merapikan pinggiran potongan	Palu	84,38	0,814	0,814	0,014	1,000
O28	Pembentukan silinder	Mesin Roll	84,38	0,814	0,814	0,025	1,833
O29	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,045	3,333
Penyangga Saluran Air							
O30	Mengukur	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,014	1,000
O31	Memotong pola	Mesin Potong Pipa	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667
Tutup							
O34	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,027	2,000
O35	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667
O36	Pembentukan	Palu dan Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,034	2,500
Pegangan Tutup							
O37	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,027	2,000
O38	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667
O39	Pembentukan silinder	Mesin Roll	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667
O40	Pembentukan vertikal	Palu dan Tanggem	84,38	0,814	0,814	0,023	1,667

ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,814	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
Ass Alas dengan Badan							
A8	Menyatukan alas dengan badan	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,095	7,000
Ass Lingk. Atas dengan Bag. Atas Badan							
A17	Menyatukan lingkaran atas dan bagian atas badan	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,054	4,000
A18	Menyatukan lingkaran atas dan bagian atas dengan badan	Las Karbit dan Palu	84,38	0,814	0,814	0,068	5,000
Ass Pegangan dengan Badan							
A22	Menyatukan pegangan pada badan	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,068	5,000
A23	Membuat pola lingk. D=5cm untuk saluran air	Jangka dan Penggaris	84,38	0,814	0,814	0,014	1,000
A24	Melubangi pola saluran air	Palu dan Pahat	84,38	0,814	0,814	0,027	2,000
Ass Tangkai dan Saluran Air							
A32	Menyatukan penyangga dengan tangkai	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,045	3,333
A33	Memasang tangkai dan penyangga saluran air pada badan	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,054	4,000
Ass Tutup							
A41	Menyatukan pegangan dengan tutup	Las Karbit	84,38	0,814	0,814	0,068	5,000
Ass Finishing							
A42	Memasang tutup dan pegangan tutup pada badan	Manual	84,38	0,814	0,814	0,007	0,500
A43	Finishing	Amplas	84,38	0,814	0,814	0,095	7,000



Lampiran 3. Ceret Stainless Steel

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,771	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
Badan							
O1	Membuat/mengukur pola 63x25 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,051	4,000
O2	Memotong pola	Mesin Potong plat	84,38	0,771	0,771	0,039	3,000
O3	Membentuk Silinder	Mesin Roll	84,38	0,771	0,771	0,064	5,000
O4	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,075	5,833
Alas							
O5	Membuat pola diameter 20 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,039	3,000
O6	Memotong pola	Gunting Plat	84,38	0,771	0,771	0,039	3,000
O7	Membentuk pinggiran	Palu dan Bantalan Cetakan	84,38	0,771	0,771	0,019	1,500
Bagian Atas Badan							
O9	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
O10	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,771	0,771	0,026	2,000
O11	Membentuk kerucut	Mesin Roll	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
O12	Menyatukan sisi kerucut	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,051	4,000
Lingkar Atas Badan							
O13	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,039	3,000
O14	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,771	0,771	0,026	2,000
O15	Membentuk kerucut	Mesin Roll	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
O16	Menyatukan sisi kerucut	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,039	3,000
Pegangan Badan							
O19	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,013	1,000
O20	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,771	0,771	0,026	2,000
O21	Pembentukan	Mesin Roll	84,38	0,771	0,771	0,039	3,000
Tangkai Saluran Air							
O25	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
O26	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,771	0,771	0,026	2,000
O27	Merapikan pinggiran potongan	Palu	84,38	0,771	0,771	0,013	1,000
O28	Pembentukan silinder	Mesin Roll	84,38	0,771	0,771	0,024	1,833
O29	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,043	3,333
Penyangga Saluran Air							
O30	Mengukur	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,013	1,000
O31	Memotong pola	Mesin Potong Pipa	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
Tutup							
O34	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,026	2,000
O35	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
O36	Pembentukan	Palu dan Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,032	2,500
Pegangan Tutup							
O37	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,026	2,000
O38	Memotong pola	Mesin Potong Plat	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
O39	Pembentukan silinder	Mesin Roll	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
O40	Pembentukan vertikal	Palu dan Tanggem	84,38	0,771	0,771	0,021	1,667
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,771	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
Ass Alas dengan Badan							
A8	Menyatukan alas dengan badan	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,090	7,000
Ass Lingk. Atas dengan Bag. Atas Badan							
A17	Menyatukan lingkaran atas dan bagian atas badan	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,051	4,000
A18	Menyatukan lingkaran atas dan bagian atas dengan badan	Las Karbit dan Palu	84,38	0,771	0,771	0,064	5,000
Ass Pegangan dengan Badan							
A22	Menyatukan pegangan pada badan	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,064	5,000
A23	Membuat pola lingk. D=5cm untuk saluran air	Jangka dan Penggaris	84,38	0,771	0,771	0,013	1,000
A24	Melubangi pola saluran air	Palu dan Pahat	84,38	0,771	0,771	0,026	2,000
Ass Saluran Air							
A32	Menyatukan penyangga dengan tangkai	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,043	3,333
A33	Memasang tangkai dan penyangga saluran air pada badan	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,051	4,000
Ass Tutup							
A41	Menyatukan pegangan dengan tutup	Las Karbit	84,38	0,771	0,771	0,064	5,000
Ass Finishing							
A42	Memasang tutup dan pegangan tutup pada badan	Manual	84,38	0,771	0,771	0,006	0,500
A43	Finishing	Amplas	84,38	0,771	0,771	0,090	7,000

Multi Product Process Chart												
Ceret Stainless Steel (Skenario 1)												
F A B R I K A S I	TOOLS	Badan	Alas	Bagian Atas Badan	Lingaran Atas Badan	Pegangan Badan	Tangkai Saluran Air	Penyangga Saluran Air	Tutup	Pegangan Tutup		FRAKSI MESIN
	Jangka dan Penggaris	0-01 0,051	0-05 0,039	0-09 0,021	0-13 0,039	0-19 0,013	0-25 0,021	0-30 0,013	0-34 0,026	0-37 0,026		0,249
	Mesin Potong Plat	0-02 0,039		0-10 0,026	0-14 0,026	0-20 0,026	0-26 0,026		0-35 0,021	0-38 0,021		0,185
	Mesin Roll	0-03 0,064		0-11 0,021	0-15 0,021	0-21 0,039	0-28 0,024			0-39 0,021		0,19
	Las Karbit	0-04 0,075		0-12 0,051	0-16 0,039		0-29 0,043					0,208
	Gunting Plat		0-06 0,039									0,039
	Palu dan Bantalan Cetakan		0-07 0,019									0,019
	Palu dan Las Karbit								0-36 0,032			0,032
	Palu						0-27 0,013					0,013
	Mesin Potong Pipa							0-31 0,021				0,021
	Palu dan Tanggem										0-40 0,021	0,021
A S S E M B L Y	TOOLS	Assembly Badan	Assembly Alas	Assembly Bagian Atas Badan	Assembly Lingkaran Atas Badan	Assembly Pegangan Badan	Assembly Tangkai Saluran Air	Assembly Penyangga Saluran Air	Assembly Tutup	Assembly Pegangan Tutup	Finishing	FRAKSI MESIN
	Las Karbit		0-08 0,090		0-17 0,051	0-22 0,064		0-32 0,043 0-33 0,051		0-41 0,064		0,363
	Las Karbit dan Palu				0-18 0,064							0,064
	Jangka dan Penggaris					0-23 0,013						0,013
	Palu dan Pahat					0-24 0,026						0,026
	Manual										0-42 0,006	0,006
	Amplas										0-43 0,090	0,09

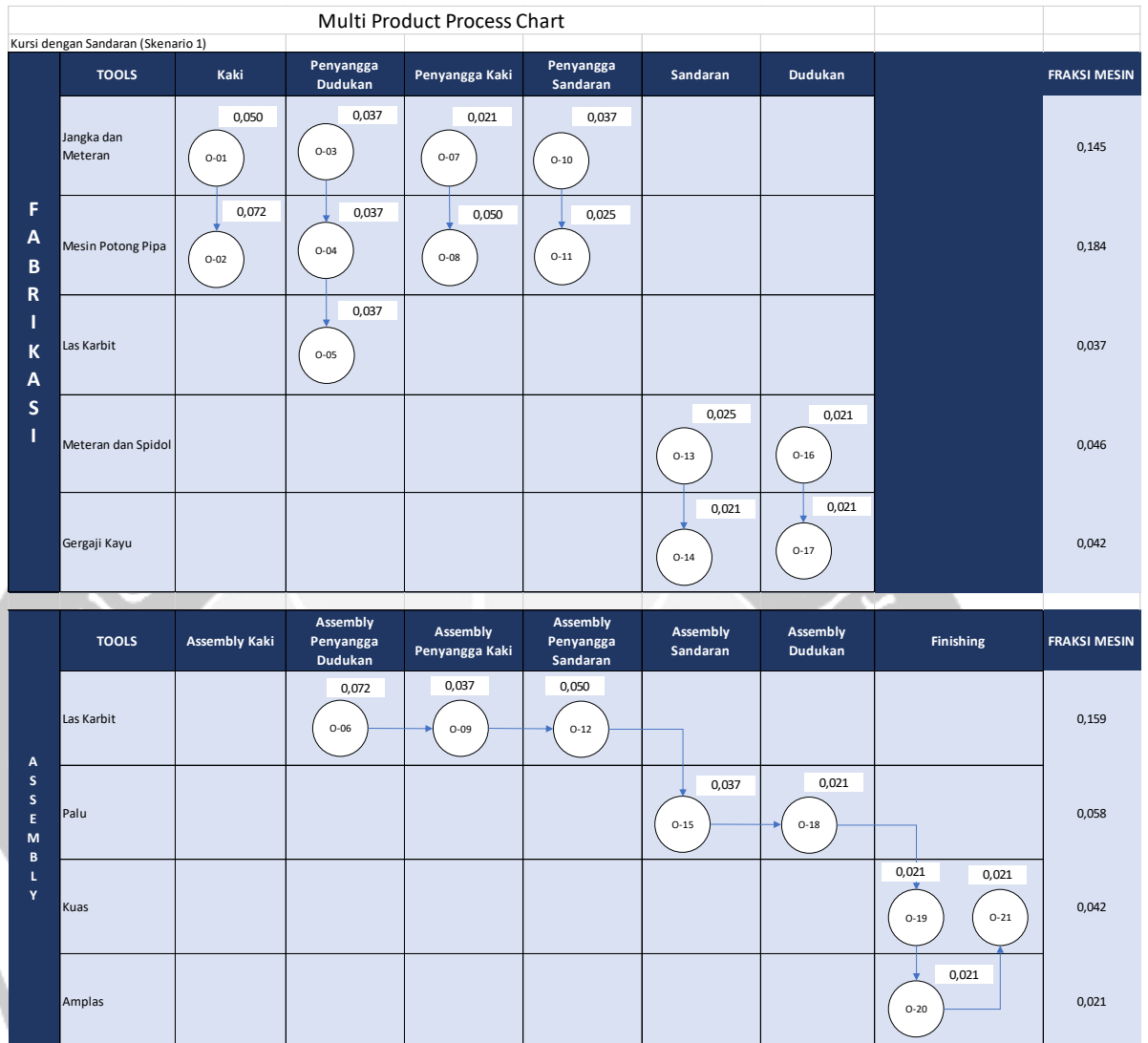
Lampiran 4. Jemuran Handuk

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,829		UNIT/JAM		7 JAM KERJA	
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	JUMLAH MESIN TEORITIS	WAKTU PROSES (menit)
Rusuk Kaki Panjang							
O1	Mengukur panjang 140 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,829	0,829	0,055	4,000
O2	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
O3	Memasangkan rusuk kaki panjang	Las Karbit	84,38	0,829	0,829	0,069	5,000
O4	Memisahkan 1 pasang rusuk kaki	Manual	84,38	0,829	0,829	0,081	5,833
Rusuk Kaki Dalam							
O5	Mengukur panjang 30 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
O6	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
Rusuk Kaki Luar							
O8	Mengukur panjang 35 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,829	0,829	0,023	1,667
O9	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,829	0,829	0,055	4,000
Rusuk Polos							
O11	Mengukur panjang 144 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
O12	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,829	0,829	0,028	2,000
Rusuk Samping							
O14	Mengukur panjang 160 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,829	0,829	0,028	2,000
O15	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,829	0,829	0,023	1,667
O16	Pembentukan	Tanggem dan Palu	84,38	0,829	0,829	0,023	1,667
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,829		UNIT/JAM		7 JAM KERJA	
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	JUMLAH MESIN TEORITIS	WAKTU PROSES (menit)
A7	Menyambungkan rusuk kaki dalam ke setiap rusuk kaki panjang	Las Karbit	84,38	0,829	0,829	0,097	7,000
A10	Menyambungkan rusuk kaki luar ke setiap rusuk kaki panjang	Las Karbit	84,38	0,829	0,829	0,055	4,000
A13	Menyambungkan rusuk polos ke setiap sambungan rusuk kaki panjang	Las Karbit	84,38	0,829	0,829	0,069	5,000
A17	Menyambungkan rusuk samping pada ujung rusuk kaki luar	Las Karbit	84,38	0,829	0,829	0,046	3,333
A18	Finishing	Amplas	84,38	0,829	0,829	0,055	4,000

Multi Product Process Chart								
Jemuran Handuk (Skenario 1)								
F A B R I K A S I	TOOLS	Rusuk Kaki Panjang	Rusuk Kaki Dalam	Rusuk Kaki Luar	Rusuk Polos	Rusuk Samping	FRAKSI MESIN	
	Jangka dan Meteran	O-01 0,055	O-05 0,041	O-08 0,023	O-11 0,041	O-14 0,028	0,188	
	Mesin Potong Pipa	O-02 0,041	O-06 0,041	O-09 0,055	O-12 0,028	O-15 0,023	0,188	
	Las Karbit	O-03 0,069					0,069	
	Manual	O-04 0,081					0,081	
	Tanggem dan Palu					O-16 0,023	0,023	
A S S E M B L Y	TOOLS	Assembly Rusuk Kaki Panjang	Assembly Rusuk Kaki Dalam	Assembly Rusuk Kaki Luar	Assembly Rusuk Polos	Assembly Rusuk Samping	Finishing	FRAKSI MESIN
	Las Karbit		O-07 0,097	O-10 0,055	O-13 0,069	O-17 0,046		0,267
	Amplas						O-18 0,055	0,055

Lampiran 5. Kursi dengan Sandaran

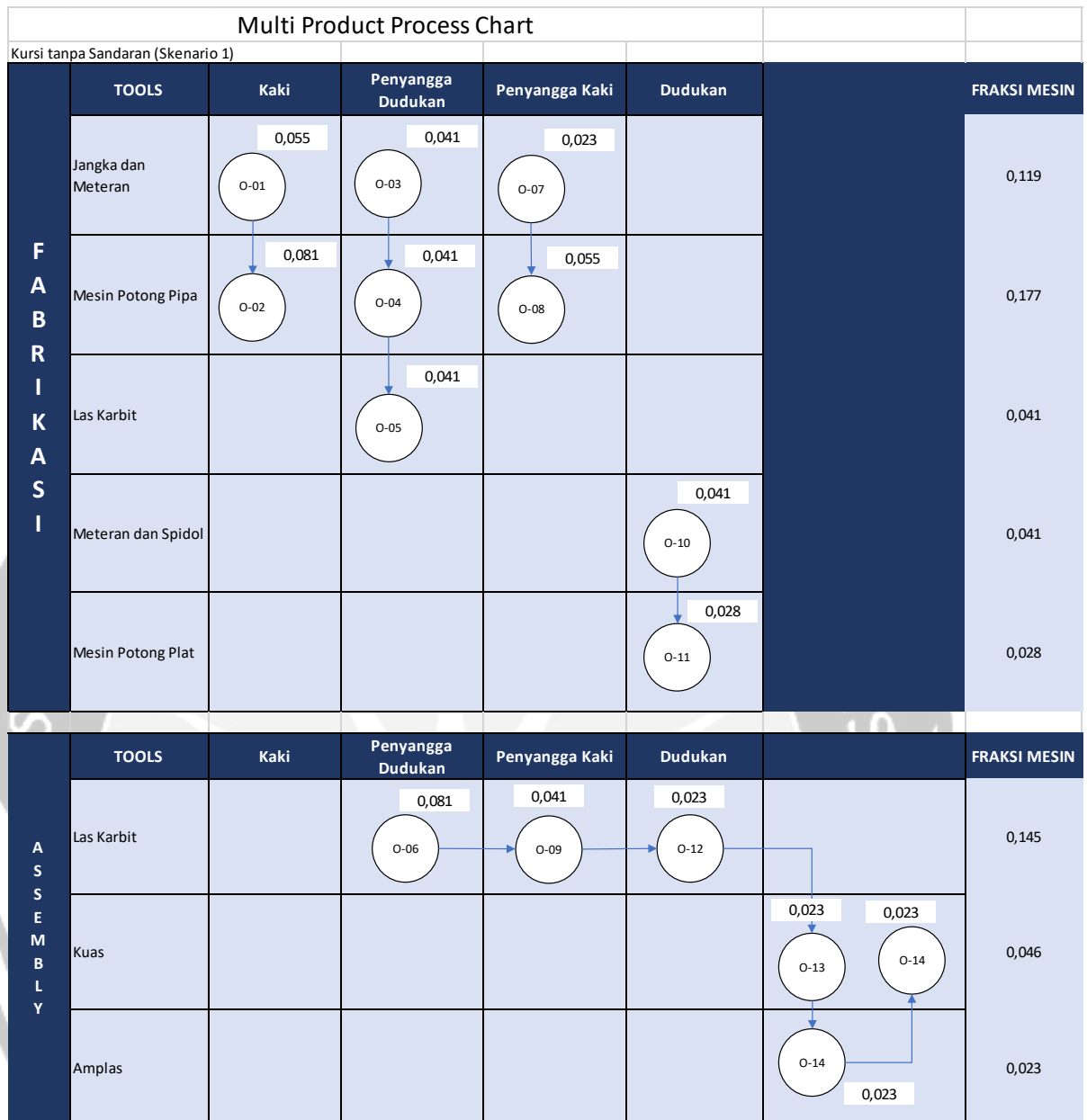
ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,743	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Mengukur panjang 40 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,743	0,743	0,050	4,000
O2	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,743	0,743	0,072	5,833
O3	Mengukur panjang 33,2 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O4	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O5	Merangkai menjadi penyangga	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O7	Mengukur panjang 40 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
O8	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,743	0,743	0,050	4,000
O10	Mengukur panjang 60 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O11	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,743	0,743	0,025	2,000
O13	Mengukur dengan dimensi 40x30 cm	Meteran dan Spidol	84,38	0,743	0,743	0,025	2,000
O14	Memotong	Gergaji Kayu	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
O16	Mengukur dengan dimensi 40x40 cm	Meteran dan Spidol	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
O17	Memotong	Gergaji Kayu	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,743	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A6	Menyatukan penyangga dudukan dengan kaki	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,072	5,833
A9	Menyatukan penyangga kaki dengan kaki	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
A12	Menyatukan penyangga sandaran dengan kaki	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,050	4,000
A15	Menyatukan sandaran dengan penyangga sandaran	Palu	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
A18	Menyatukan dudukan dengan penyangga dudukan	Palu	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
A19	Finishing sandaran dan dudukan/Plistur	Kuas	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
A20	Finishing rangka	Amplas	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
A21	Pengecatan	Kuas	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667



Lampiran 6. Kursi tanpa Sandaran

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,829	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Mengukur panjang 40 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,829	0,829	0,055	4,000
O2	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,829	0,829	0,081	5,833
O3	Mengukur panjang 33,2 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
O4	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
O5	Merangkai menjadi penyangga	Las Karbit	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
O7	Mengukur panjang 40 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,829	0,829	0,023	1,667
O8	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,829	0,829	0,055	4,000
O10	Mengukur dengan dimensi 40x40 cm	Meteran dan Spidol	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
O11	Memotong	Mesin potong plat	84,38	0,829	0,829	0,028	2,000

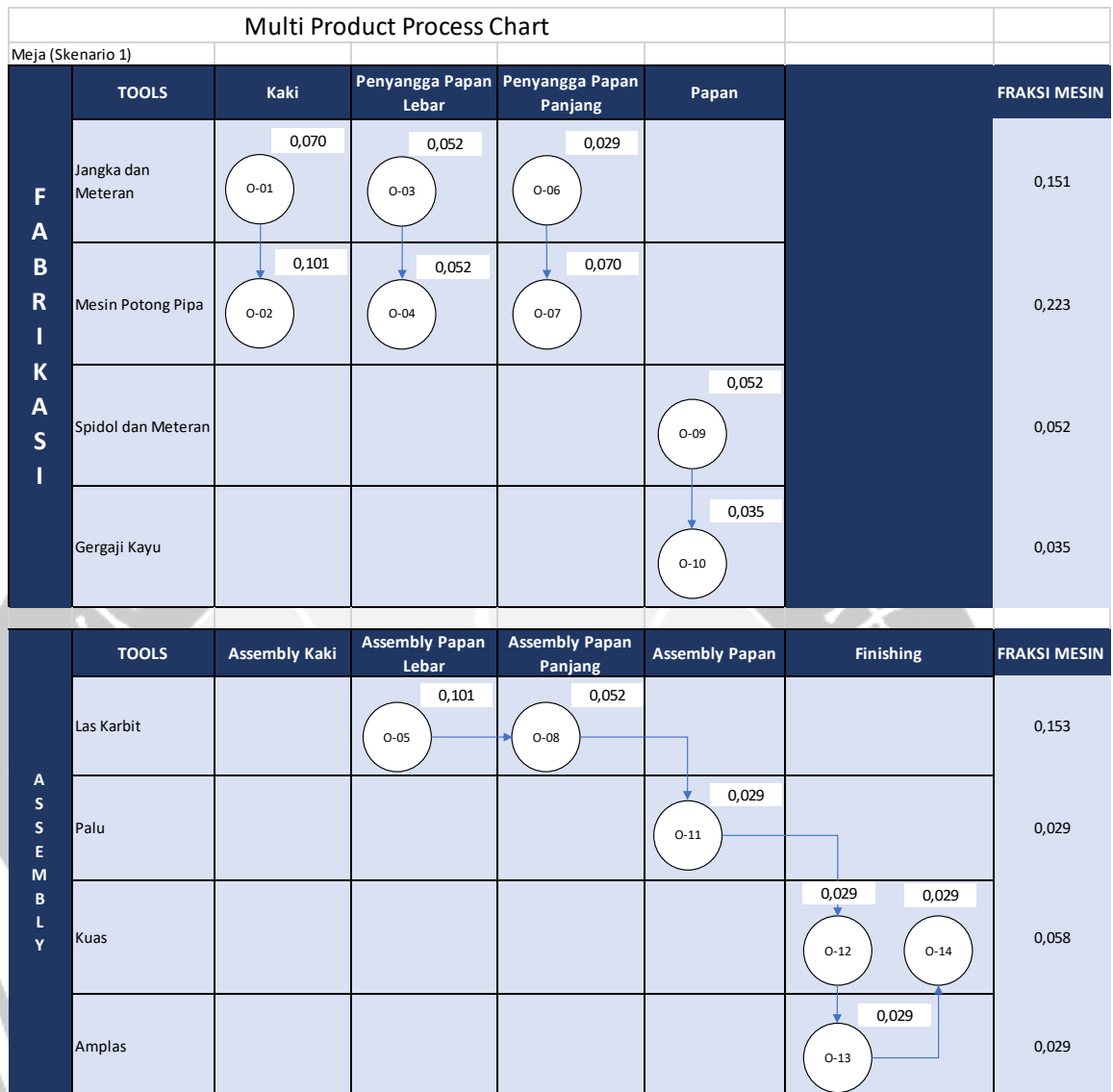
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,829	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A6	Menyatukan penyangga dudukan dengan kaki	Las Karbit	84,38	0,829	0,829	0,081	5,833
A9	Menyatukan penyangga kaki dengan kaki	Las Karbit	84,38	0,829	0,829	0,041	3,000
A12	Menyatukan dudukan dengan penyangga dudukan	Palu	84,38	0,829	0,829	0,023	1,667
A13	Finishing dudukan/Plistur	Kuas	84,38	0,829	0,829	0,023	1,667
A14	Finishing rangka	Amplas	84,38	0,829	0,829	0,023	1,667
A15	Pengecatan	Kuas	84,38	0,829	0,829	0,023	1,667



Lampiran 7. Meja

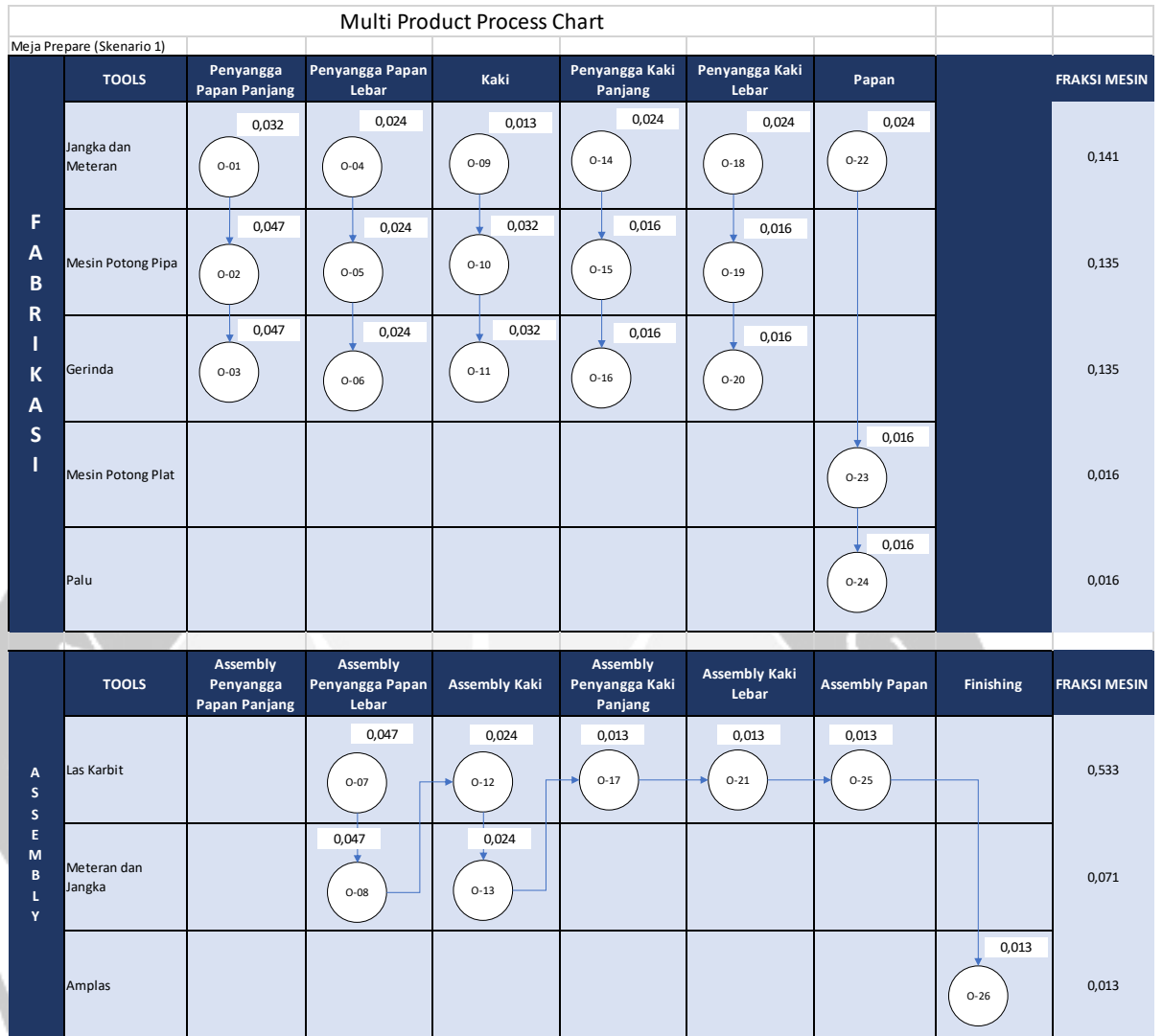
ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		1,043	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Mengukur panjang 90 cm	Jangka dan Meteran	84,38	1,043	1,043	0,070	4,000
O2	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	1,043	1,043	0,101	5,833
O3	Mengukur panjang 53,2 cm	Jangka dan Meteran	84,38	1,043	1,043	0,052	3,000
O4	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	1,043	1,043	0,052	3,000
O6	Mengukur panjang 93,2 cm	Jangka dan Meteran	84,38	1,043	1,043	0,029	1,667
O7	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	1,043	1,043	0,070	4,000
O9	Mengukur dengan dimensi 100x60 cm	Meteran dan Spidol	84,38	1,043	1,043	0,052	3,000
O10	Memotong	Gergaji Kayu	84,38	1,043	1,043	0,035	2,000

ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		1,043	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A5	Menyatukan penyangga dudukan dengan kaki	Las Karbit	84,38	1,043	1,043	0,101	5,833
A8	Menyatukan penyangga kaki dengan kaki	Las Karbit	84,38	1,043	1,043	0,052	3,000
A11	Merangkai 2 penyangga papan lebar pada kaki	Palu	84,38	1,043	1,043	0,029	1,667
A12	Merangkai 2 penyangga papan panjang pada kaki	Kuas	84,38	1,043	1,043	0,029	1,667
A13	Finishing rangka	Amplas	84,38	1,043	1,043	0,029	1,667
A14	Pengecatan	Kuas	84,38	1,043	1,043	0,029	1,667



Lampiran 8. Meja *Prepare*

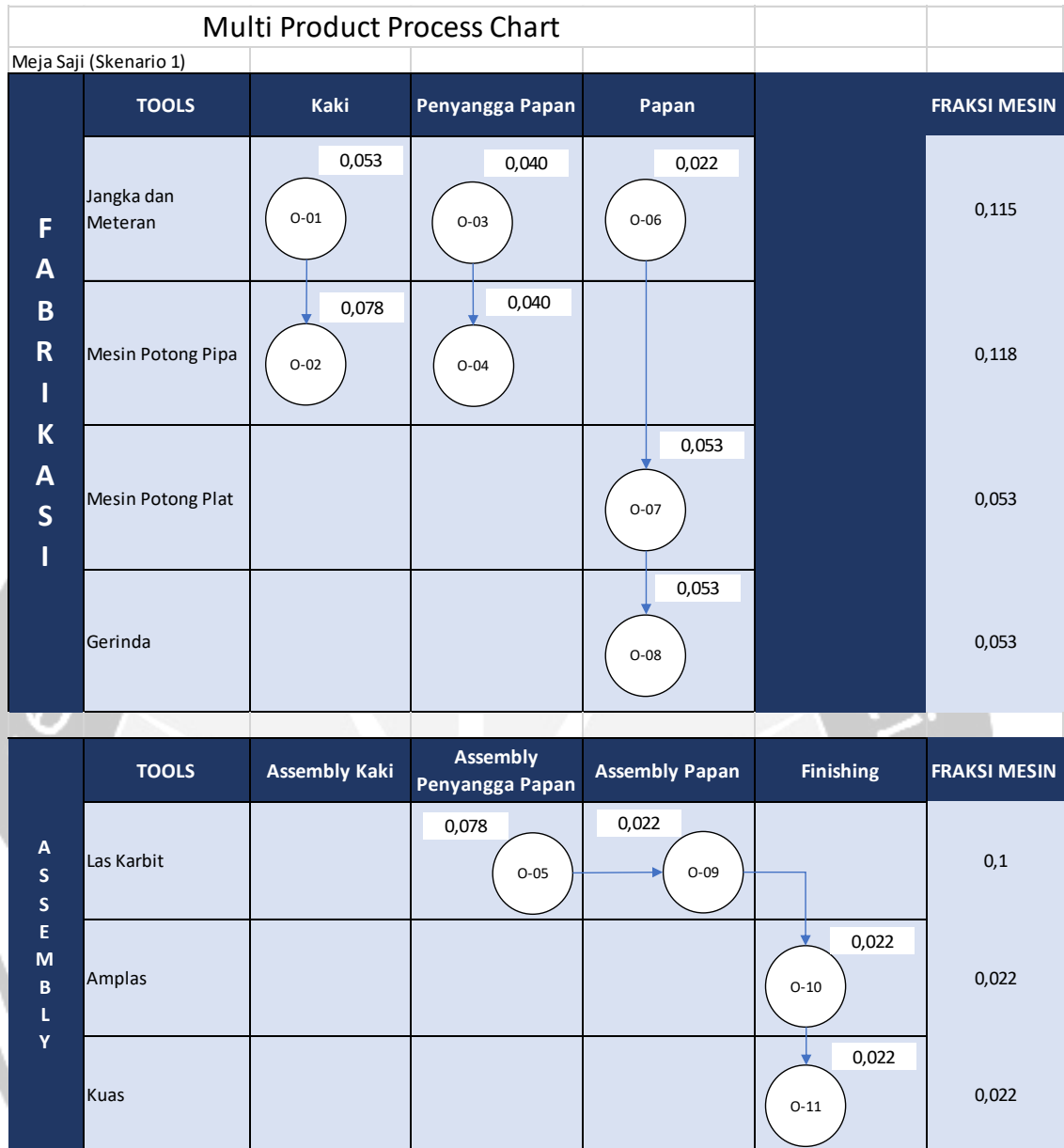
ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,486	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Mengukur panjang 330,2 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,486	0,486	0,032	4,000
O2	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,486	0,486	0,047	5,833
O3	Merapikan bekas potongan	Gerinda	84,38	0,486	0,486	0,047	5,833
O4	Mengukur panjang 65,8 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,486	0,486	0,024	3,000
O5	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,486	0,486	0,024	3,000
O6	Merapikan bekas potongan	Gerinda	84,38	0,486	0,486	0,024	3,000
O9	Mengukur panjang 90 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,486	0,486	0,013	1,667
O10	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,486	0,486	0,032	4,000
O11	Merapikan bekas potongan	Gerinda	84,38	0,486	0,486	0,032	4,000
O14	Mengukur panjang 106,7 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,486	0,486	0,024	3,000
O15	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,486	0,486	0,016	2,000
O16	Merapikan bekas potongan	Gerinda	84,38	0,486	0,486	0,016	2,000
O18	Mengukur panjang 59 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,486	0,486	0,024	3,000
O19	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,486	0,486	0,016	2,000
O20	Merapikan bekas potongan	Gerinda	84,38	0,486	0,486	0,016	2,000
O22	Mengukur dengan dimensi 320x72 cm	Jangka dan Meteran	84,38	0,486	0,486	0,024	3,000
O23	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,486	0,486	0,016	2,000
O24	Merapikan bekas potongan	Palu	84,38	0,486	0,486	0,016	2,000
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,486	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A7	Menyambungkan penyangga papan panjang dan lebar masuk persegi	Las Karbit	84,38	0,486	0,486	0,047	5,833
A8	Mengukur dan menandai letak yang akan dipasang kaki	Meteran dan Jangka	84,38	0,486	0,486	0,047	5,833
A12	Memasang kaki pada penyangga papan yang telah ditandai	Las Karbit	84,38	0,486	0,486	0,024	3,000
A13	Mengukur dan menandai letak yang akan dipasang	Meteran dan Jangka	84,38	0,486	0,486	0,024	3,000
A17	Memasang penyangga kaki pada sisi panjang kaki meja	Las Karbit	84,38	0,486	0,486	0,013	1,667
A21	Memasang penyangga kaki pada sisi lebar kaki meja	Las Karbit	84,38	0,486	0,486	0,013	1,667
A25	Memasang papan pada penyangga papan	Las Karbit	84,38	0,486	0,486	0,013	1,667
A26	Finishing	Amplas	84,38	0,486	0,486	0,013	1,667



Lampiran 9. Meja Saji

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,800	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Mengukur panjang 30 cm	Jangka dan meteran	84,38	0,800	0,800	0,053	4,000
O2	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,800	0,800	0,078	5,833
O3	Mengukur panjang 60 cm	Jangka dan meteran	84,38	0,800	0,800	0,040	3,000
O4	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,800	0,800	0,040	3,000
O6	Mengukur/membuat pola dengan dimensi 100x60 cm	Jangka dan meteran	84,38	0,800	0,800	0,022	1,667
O7	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,800	0,800	0,053	4,000
O8	Merapikan pinggiran plat	Gerinda Meja	84,38	0,800	0,800	0,053	4,000

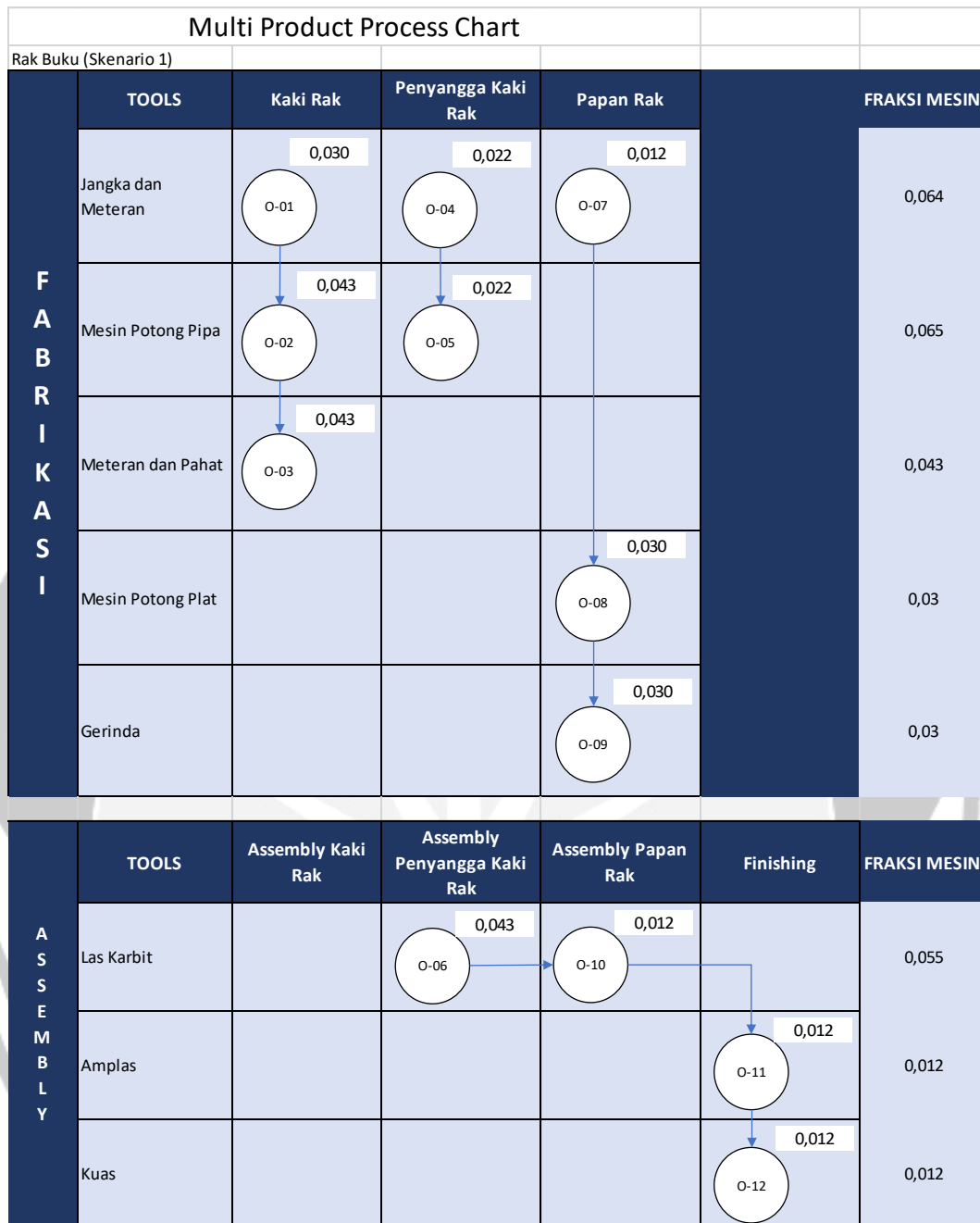
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,800	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A5	Merangkai penyangga pada kaki	Las karbit	84,38	0,800	0,800	0,078	5,833
A9	Memasang papan pada penyangga papan dan kaki	Las Karbit	84,38	0,800	0,800	0,022	1,667
A10	Finishing	Amplas	84,38	0,800	0,800	0,022	1,667
A11	Pengecatan	Kuas	84,38	0,800	0,800	0,022	1,667



Lampiran 10. Rak Buku

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,443	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Mengukur panjang 160 cm	Jangka dan meteran	84,38	0,443	0,443	0,030	4,000
O2	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,443	0,443	0,043	5,833
O3	Menandai kaki rak yang akan diberi penyangga	Meteran dan Pahat	84,38	0,443	0,443	0,043	5,833
O4	Mengukur panjang 30 cm	Jangka dan meteran	84,38	0,443	0,443	0,022	3,000
O5	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	0,443	0,443	0,022	3,000
O7	Mengukur/membuat pola dengan dimensi 100x30 cm	Jangka dan meteran	84,38	0,443	0,443	0,012	1,667
O8	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,443	0,443	0,030	4,000
O9	Merapikan pinggiran/bekas potongan	Gerinda	84,38	0,443	0,443	0,030	4,000

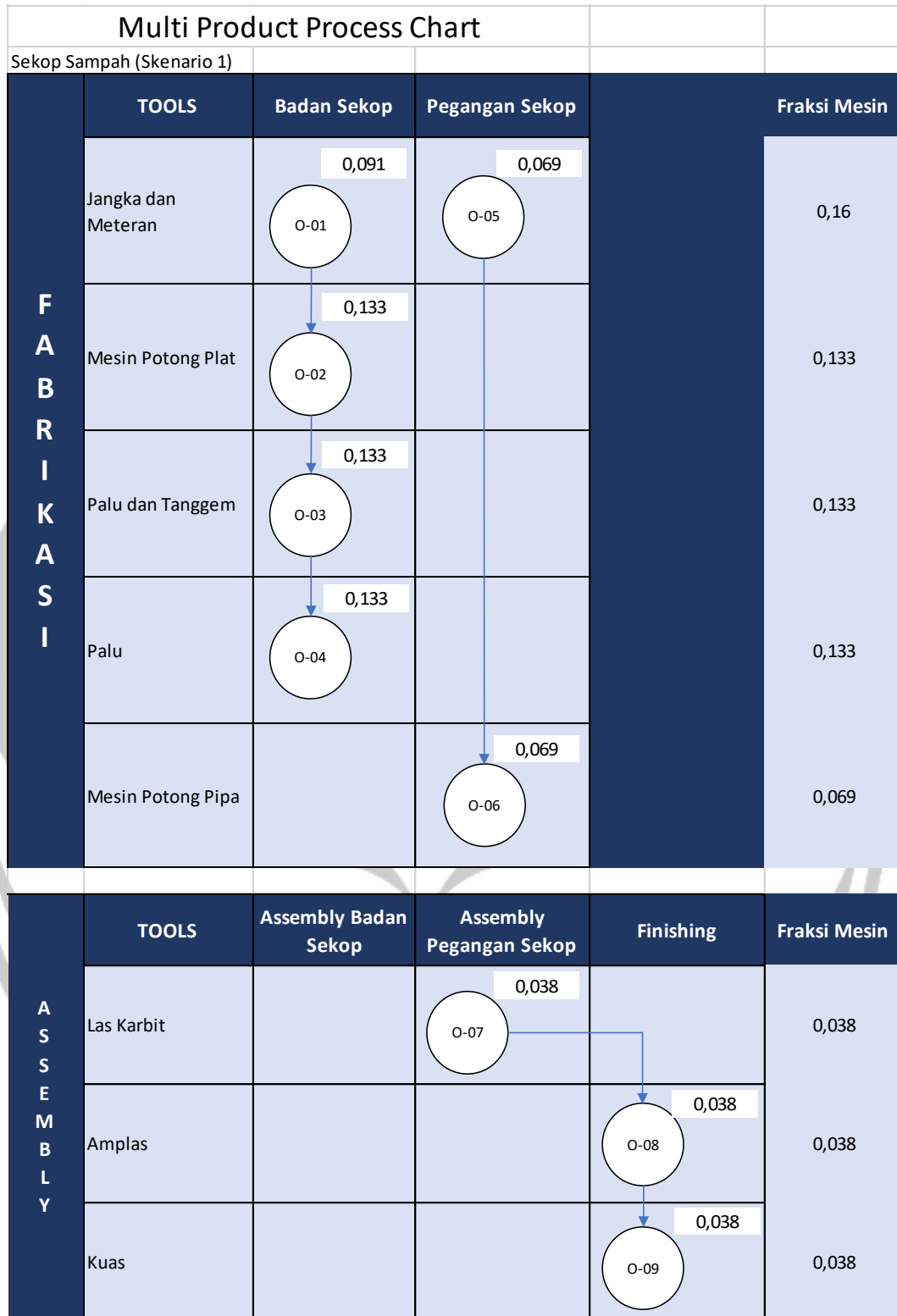
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,443	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A6	Menyambungkan penyangga kaki pada kaki rak	Las karbit	84,38	0,443	0,443	0,043	5,833
A10	Menyambungkan papan rak pada rangka	Las Karbit	84,38	0,443	0,443	0,012	1,667
A11	Finishing/merapikan bekas pengelasan	Amplas	84,38	0,443	0,443	0,012	1,667
A12	Pengecatan	Kuas	84,38	0,443	0,443	0,012	1,667



Lampiran 11. Sekop Sampah

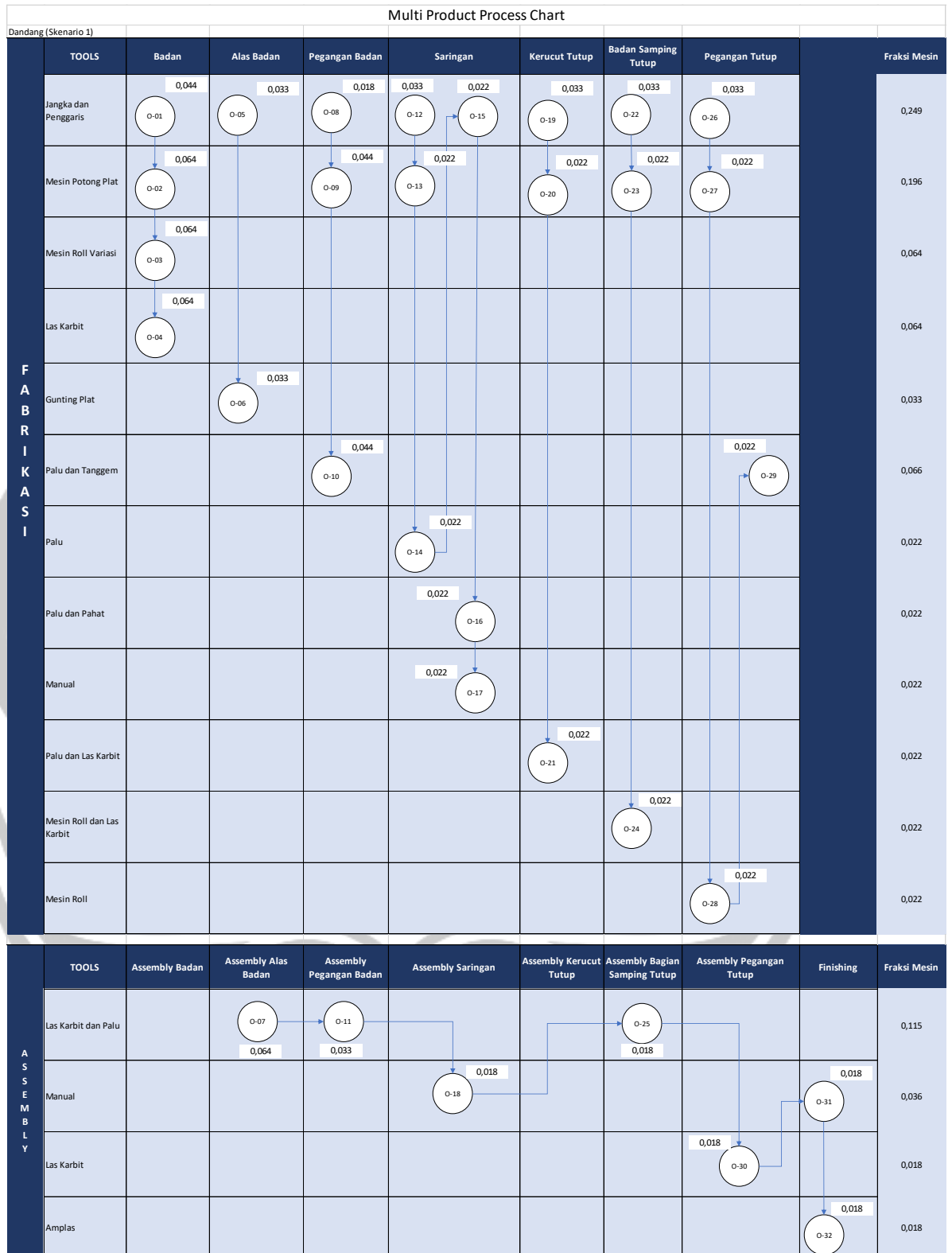
ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		1,371	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Membuat/mengukur pola	Jangka dan meteran	84,38	1,371	1,371	0,091	4,000
O2	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	1,371	1,371	0,133	5,833
O3	Pembentukan	Palu dan Tanggem	84,38	1,371	1,371	0,133	5,833
O4	Merapikan bekas potongan dan pembentukan	Palu	84,38	1,371	1,371	0,133	5,833
O5	Mengukur panjang 100 cm	Jangka dan meteran	84,38	1,371	1,371	0,069	3,000
O6	Memotong	Mesin potong pipa	84,38	1,371	1,371	0,069	3,000

ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		1,371	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A7	Menyambungkan pegangan dengan badan	Las Karbit	84,38	1,371	1,371	0,038	1,667
A8	Finishing	Amplas	84,38	1,371	1,371	0,038	1,667
A9	Pengecatan	Kuas	84,38	1,371	1,371	0,038	1,667



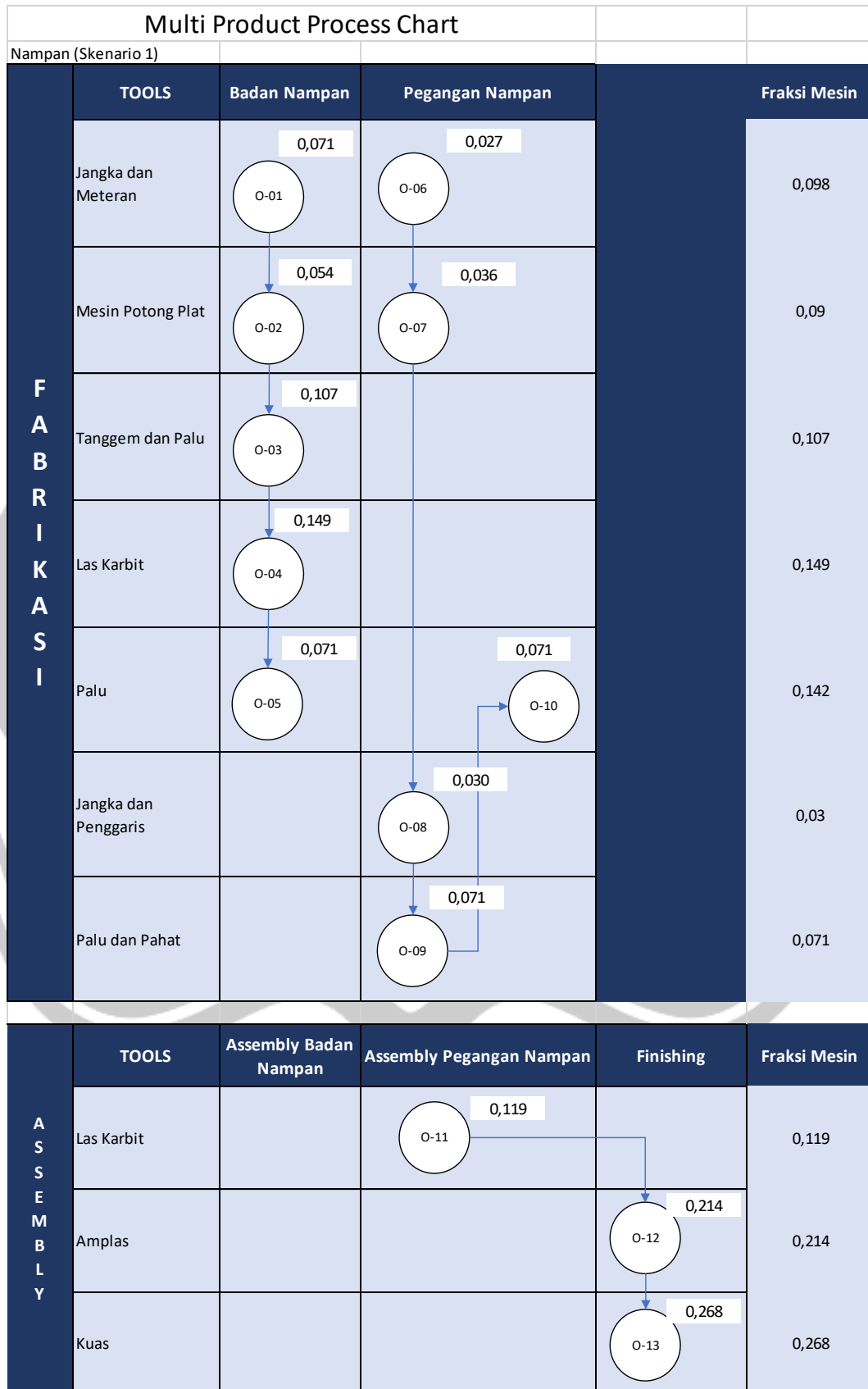
Lampiran 12. Dandang

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,657	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Membuat/mengukur pola dimensi 80 x 40 cm	Jangka dan penggaris	84,38	0,657	0,657	0,044	4,000
O2	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,657	0,657	0,064	5,833
O3	Membentuk silinder diameter 25 cm	Mesin roll variasi	84,38	0,657	0,657	0,064	5,833
O4	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,657	0,657	0,064	5,833
O5	Membuat pola diameter 28 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,657	0,657	0,033	3,000
O6	Memotong pola	Gunting plat	84,38	0,657	0,657	0,033	3,000
O8	Membuat pola dengan dimensi 12 x 3 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,657	0,657	0,018	1,667
O9	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,657	0,657	0,044	4,000
O10	Pembentukan	Palu dan tanggem	84,38	0,657	0,657	0,044	4,000
O12	Membuat pola lingkaran diameter 25 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,657	0,657	0,033	3,000
O13	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O14	Merapikan bekas potongan	Palu	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O15	Menandai lubang saringan	Jangka dan Penggaris	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O16	Melubangi pada tanda	Palu dan Pahat	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O17	Memberi tali pegangan saringan	Manual	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O19	Mengukur atau membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,657	0,657	0,033	3,000
O20	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O21	Membentuk kerucut dengan diameter 25 cm	Palu dan Las Karbit	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O22	Mengukur dengan dimensi 80 x 5 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,657	0,657	0,033	3,000
O23	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O24	Pembentukan	Mesin roll dan las karbit	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O26	Mengukur dengan dimensi 6 x 1 cm	Jangka dan penggaris	84,38	0,657	0,657	0,033	3,000
O27	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O28	Pembentukan setengah lingkaran	Mesin roll	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
O29	Pembentukan sisi vertikal	Palu dan Tanggem	84,38	0,657	0,657	0,022	2,000
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,657	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A7	Menyatukan alas dengan badan	Las Karbit dan Palu	84,38	0,657	0,657	0,064	5,833
A11	Menyatukan pegangan pada badan	Las Karbit dan Palu	84,38	0,657	0,657	0,033	3,000
A18	Menyatukan saringan pada badan	Manual	84,38	0,657	0,657	0,018	1,667
A25	Menyatukan bagian samping tutup dengan kerucut tutup	Manual	84,38	0,657	0,657	0,018	1,667
A30	Memasang pegangan tutup pada tutup	Las Karbit	84,38	0,657	0,657	0,018	1,667
A31	Memasang penutup pada badan	Manual	84,38	0,657	0,657	0,018	1,667
A32	Finishing	Amplas	84,38	0,657	0,657	0,018	1,667



Lampiran 13. Nampun

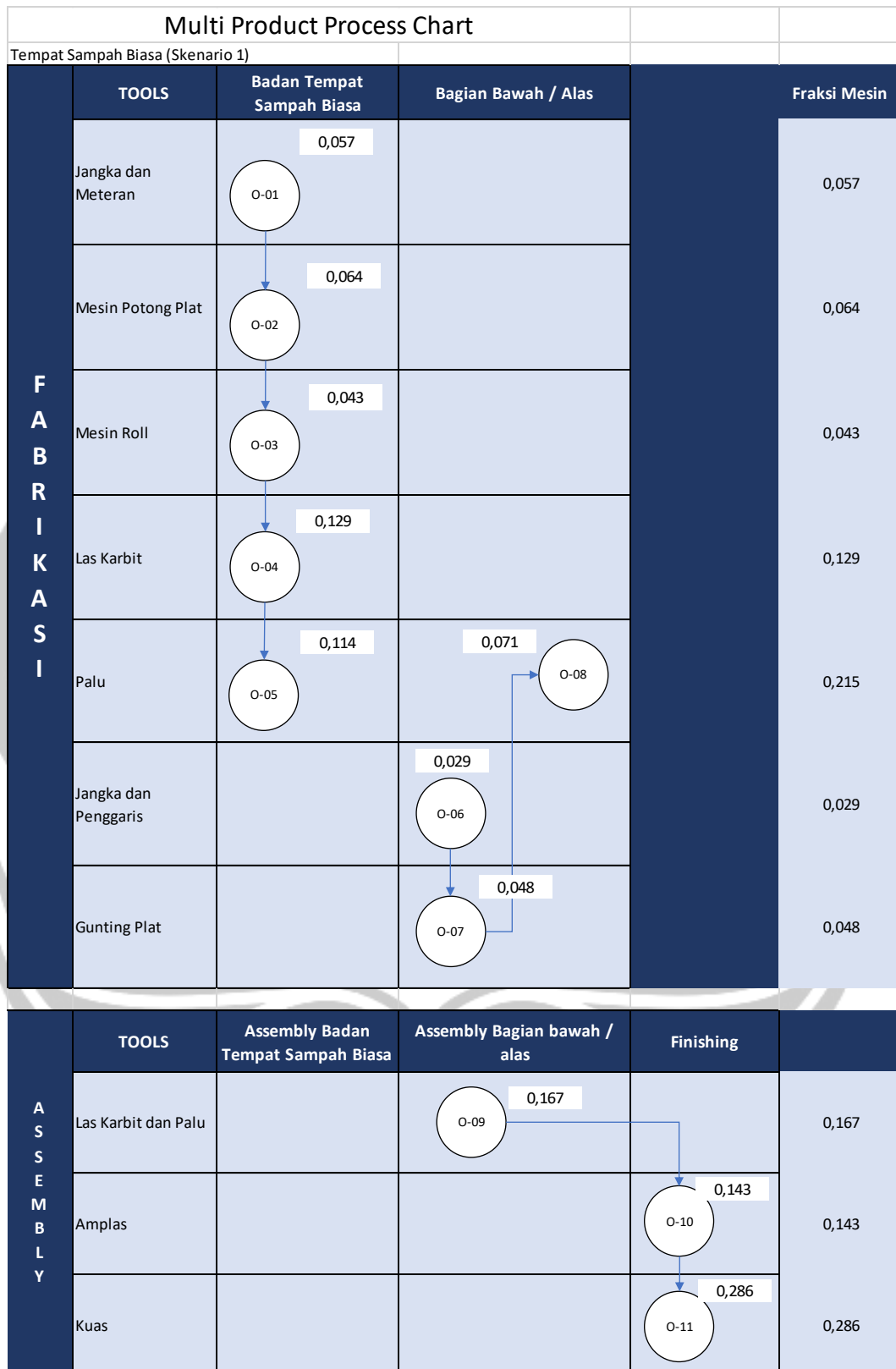
ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		1,071	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Membuat/Mengukur pola ukuran 30x20cm	Jangka dan meteran	84,38	1,071	1,071	0,071	4,000
O2	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	1,071	1,071	0,054	3,000
O3	Pembentukan	Palu dan Tanggem	84,38	1,071	1,071	0,107	6,000
O4	Menyatukan sisi atau ujung siku	Las Karbit	84,38	1,071	1,071	0,149	8,333
O5	Merapikan bagian atas badan	Palu	84,38	1,071	1,071	0,071	4,000
O6	Membuat/Mengukur pola ukuran 10x4cm	Jangka dan meteran	84,38	1,071	1,071	0,027	1,500
O7	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	1,071	1,071	0,036	2,000
O8	Membuat pola ditengah untuk genggam	Jangka dan Penggaris	84,38	1,071	1,071	0,030	1,667
O9	Memotong pola	Palu dan Pahat	84,38	1,071	1,071	0,071	4,000
O10	Merapikan bekas potongan	Palu	84,38	1,071	1,071	0,071	4,000
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		1,071	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A11	Menyatukan pegangan dengan badan	Las Karbit	84,38	1,071	1,071	0,119	6,667
A12	Merapikan bekas pengelasan	Amplas	84,38	1,071	1,071	0,214	12,000
A13	Pengecatan	Kuas	84,38	1,071	1,071	0,268	15,000



Lampiran 14. Tempat Sampah Biasa

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,857	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
O1	Membuat pola uk. 116x24cm	Jangka dan meteran	84,38	0,857	0,857	0,057	4,000
O2	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,857	0,857	0,064	4,500
O3	Membentuk silinder d. 36cm	Mesin roll	84,38	0,857	0,857	0,043	3,000
O4	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,857	0,857	0,129	9,000
O5	Merapikan bagian atas dan bawah badan	Palu	84,38	0,857	0,857	0,114	8,000
O6	Membuat pola lingkaran d. 38cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,857	0,857	0,029	2,000
O7	Memotong pola	Gunting Plat	84,38	0,857	0,857	0,048	3,333
O8	Merapikan bekas potongan	Palu	84,38	0,857	0,857	0,071	5,000

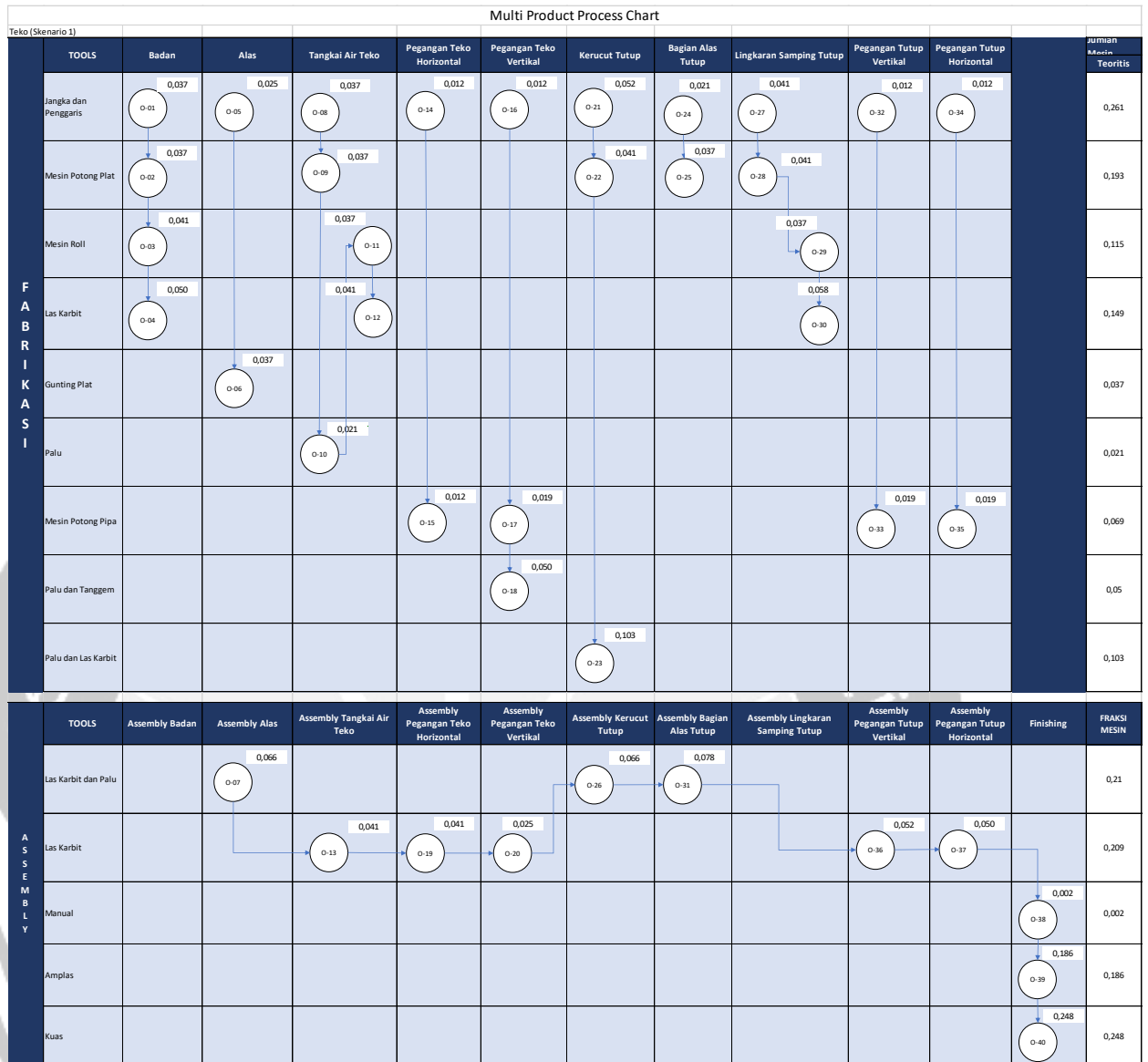
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,857	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A9	Menyatukan bagian bawah dan badan	Las Karbit dan Palu	84,38	0,857	0,857	0,167	11,667
A10	Finishing	Amplas	84,38	0,857	0,857	0,143	10,000
A11	Pengecatan	Kuas	84,38	0,857	0,857	0,286	20,000



Lampiran 15. Teko

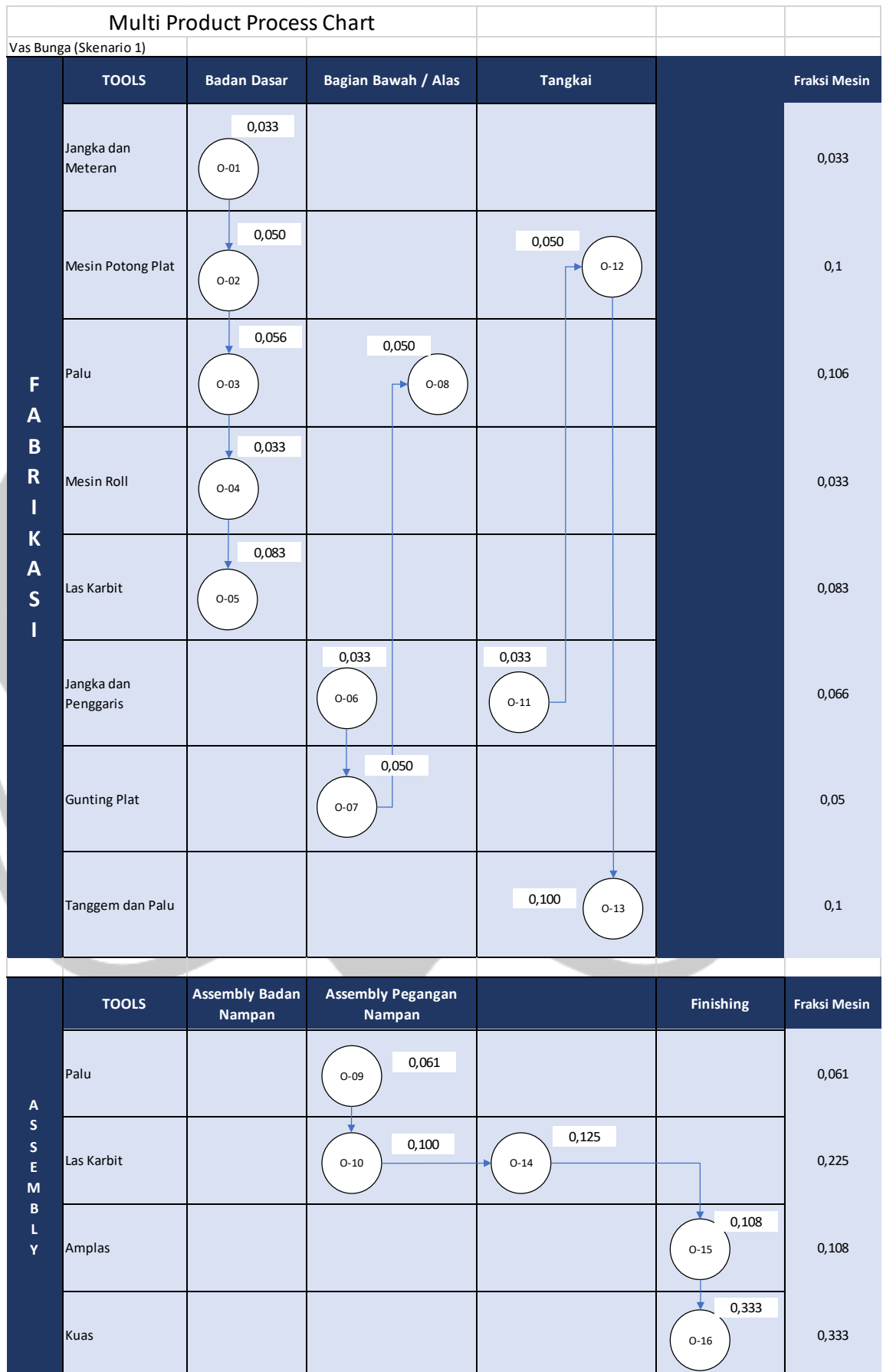
ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		0,743	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
Badan							
O1	Membuat/mengukur pola uk. 40x13 cm	Jangka dan penggaris	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O2	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O3	Membentuk silinder	Mesin roll	84,38	0,743	0,743	0,041	3,333
O4	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,050	4,000
O5	Membuat pola diameter 11 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,743	0,743	0,025	2,000
O6	Memotong pola	Gunting plat	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O8	Membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O9	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O10	Merapikan pinggiran potongan	Palu	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
O11	Pembentukan silinder diameter 5cm dan 3 cm	Mesin roll	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O12	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,041	3,333
O14	Mengukur panjang 5 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,743	0,743	0,012	1,000
O15	Memotong pipa	Mesin potong pipa	84,38	0,743	0,743	0,012	1,000
O16	Mengukur panjang 18 cm	Jangka dan Penggaris	84,38	0,743	0,743	0,012	1,000
O17	Memotong pipa	Mesin potong pipa	84,38	0,743	0,743	0,019	1,500
O18	Pembentukan	Palu dan tanggem	84,38	0,743	0,743	0,050	4,000
O21	Mengukur atau membuat pola	Jangka dan Penggaris	84,38	0,743	0,743	0,052	4,167
O22	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,743	0,743	0,041	3,333
O23	Membentuk kerucut dengan diameter atas 3, cm dan bawah 9 cm	Palu dan Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,103	8,333
O24	Mengukur atau membuat pola lingkaran d. 3,5 cm	Jangka dan penggaris	84,38	0,743	0,743	0,021	1,667
O25	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O27	Mengukur/membuat pola 29x2 cm	Jangka dan penggaris	84,38	0,743	0,743	0,041	3,333
O28	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	0,743	0,743	0,041	3,333
O29	Membentuk silinder diameter 8,5 cm	Mesin roll	84,38	0,743	0,743	0,037	3,000
O30	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,058	4,667
O32	Mengukur panjang 3 cm	Jangka dan penggaris	84,38	0,743	0,743	0,012	1,000
O33	Memotong pipa	Mesin potong pipa	84,38	0,743	0,743	0,019	1,500
O34	Mengukur panjang 5 cm	Jangka dan penggaris	84,38	0,743	0,743	0,012	1,000
O35	Memotong pipa	Mesin potong pipa	84,38	0,743	0,743	0,019	1,500

ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		0,743	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	FRAKSI MESIN	WAKTU PROSES (menit)
A7	Menyatukan alas dengan badan	Las Karbit dan Palu	84,38	0,743	0,743	0,066	5,333
A13	Menyatukan tangkai air dengan badan	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,041	3,333
A19	Menyatukan pegangan horizontal dan vertikal	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,041	3,333
A20	Menyatukan pegangan dengan badan	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,025	2,000
A26	Menyatukan bagian atas tutup dengan kerucut tutup	Las Karbit dan Palu	84,38	0,743	0,743	0,066	5,333
A31	Menyatuka lingkaran samping tutup	Las Karbit dan Palu	84,38	0,743	0,743	0,078	6,333
A36	Menyatukan pegangan tutup	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,052	4,167
A37	Menyatukan pegangan tutup dengan tutup	Las Karbit	84,38	0,743	0,743	0,050	4,000
A38	Memasang tutup pada badan	Manual	84,38	0,743	0,743	0,002	0,167
A39	Finishing	Amplas	84,38	0,743	0,743	0,186	15,000
A40	Pengecatan	Kuas	84,38	0,743	0,743	0,248	20,000



Lampiran 16. Vas Bunga

ROUTING SHEET Fabrikasi							
TARGET PRODUKSI		1,000	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	JUMLAH MESIN TEORITIS	WAKTU PROSES (menit)
O1	Membuat/mengukur pola uk. 32x15 cm	Jangka dan meteran	84,38	1,000	1,000	0,033	2,000
O2	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	1,000	1,000	0,050	3,000
O3	Merapikan pinggiran bekas potongan	Palu	84,38	1,000	1,000	0,056	3,333
O4	Membentuk silinder diameter 10cm	Mesin roll	84,38	1,000	1,000	0,033	2,000
O5	Menyatukan sisi silinder	Las Karbit	84,38	1,000	1,000	0,083	5,000
O6	Membuat/mengukur pola lingk. D. 12cm	Jangka dan Penggaris	84,38	1,000	1,000	0,033	2,000
O7	Memotong pola	Gunting plat	84,38	1,000	1,000	0,050	3,000
O8	Merapikan bekas potongan	Palu	84,38	1,000	1,000	0,050	3,000
O11	Membuat/mengukur pola uk. 25x3cm	Jangka dan Penggaris	84,38	1,000	1,000	0,033	2,000
O12	Memotong pola	Mesin potong plat	84,38	1,000	1,000	0,050	3,000
O13	Pembentukan	Tanggem dan Palu	84,38	1,000	1,000	0,100	6,000
ROUTING SHEET Assembly							
TARGET PRODUKSI		1,000	UNIT/JAM		7 JAM KERJA		
NO	NAMA OPERASI	NAMA MESIN	UTILITAS (%)	OUTPUT	INPUT	JUMLAH MESIN TEORITIS	WAKTU PROSES (menit)
A9	Merangkai bag. Bawah/alas pd dasar	Palu	84,38	1,000	1,000	0,061	3,667
A10	Menyatukan alas dengan badan dasar	Las Karbit	84,38	1,000	1,000	0,100	6,000
A14	Menyatukan tangkai dengan badan dasar	Las Karbit	84,38	1,000	1,000	0,125	7,500
A15	Finishing	Amplas	84,38	1,000	1,000	0,108	6,500
A16	Pengecatan	Kuas	84,38	1,000	1,000	0,333	20,000



Lampiran 17. Tabel Ringkasan MPPC

MPPC (Multi Product Process Layout)																	Jumlah dari Fabrikasi	Jumlah dari Assembly	TOTAL	Jumlah Mesin Aktual
PRODUK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
TOOLS / MESIN	Tong Sampah Drum	Ceret Alumunium	Ceret Stainless Steel	Jemuran Handuk	Kursi dengan Sandaran	Kursi tanpa Sandaran	Meja	Meja Prepare	Meja Saji	Rak Buku	Sekop Sampah	Dandang	Nampan	Tempat Sampah Biasa	Teko	Vas Bunga				
WC Pengukuran (jangka, penggaris meteran)	0,093	0,264	0,249	0,188	0,191	0,16	0,203	0,141	0,115	0,107	0,16	0,249	0,128	0,086	0,261	0,099	2,694	0,027	2,721	3
Gerinda	0,042							0,135	0,053	0,03							0,26		0,26	1
Las Karbit	0,079	0,219	0,208	0,069	0,037	0,041						0,064	0,149	0,129	0,149	0,083	1,227	2,975	4,202	5
WC Finishing (palu, manual, amplas, kuas)	0,361	0,204	0,193	0,136	0,105	0,069	0,122	0,029	0,044	0,024	0,209	0,139	0,553	0,692	0,595	0,597	4,072	0,053	4,125	5
Mesin Potong Plat	0,024	0,195	0,185			0,028		0,016	0,053	0,03	0,133	0,196	0,09	0,064	0,193	0,1	1,307		1,307	2
Mesin Roll	0,015	0,203	0,19									0,022		0,043	0,115	0,033	0,621		0,621	1
Mesin Potong Pipa		0,023	0,021	0,188	0,184	0,177	0,223	0,135	0,118	0,065	0,069				0,069		1,272		1,272	2
Tanggem	0,017	0,023	0,021	0,023							0,133	0,066	0,107		0,05	0,1	0,54		0,54	1
Mesin Roll Variasi												0,086					0,086		0,086	1
Mesin Press																				1
Mesin Bending Besar																				1
Mesin Bending Kecil																				1
Mesin Punching																				1
Bor Tangan																				1
Mesin Bubut																				1
Mesin Punching Baru																				1

Lampiran 18. Tabel *From-to-Chart*

		To	From-to-Chart															
			WC Pengukuran	Gerinda	Las Karbit	WC Finishing	Mesin Potong Plat	Mesin Roll	Mesin Potong Pipa	Palu dan Tanggem	Mesin Roll Variasi	Mesin Press	Mesin Bending Besar	Mesin Bending Kecil	Mesin Punching	Bor Tangan	Mesin Bubut	Mesin Punching Baru
From	F A B R I K A S I & A S S E M B L Y	WC Pengukuran (jangka, penggaris, meteran)		0,229		11,600	28,371		23,571									
		Gerinda	2,171		0,686													
		Las Karbit	15,986			32,014												
		WC Finishing (palu, manual, amplas, kuas)	10,571	0,229	7,943													
		Mesin Potong Plat	1,814	1,243		7,914		10,929		4,329	1,314							
		Mesin Roll	1,586		10,657				2,243									
		Mesin Potong Pipa	15,057	2,429	2,400				1,571									
		Tanggem	1,400		1,071	1,371												
		Mesin Roll Variasi	0,657		0,657													
		Mesin Press																
		Mesin Bending Besar																
		Mesin Bending Kecil																
		Mesin Punching																
		Bor Tangan																
		Mesin Bubut																
		Mesin Punching Baru																

Lampiran 19. BLOCPLAN

BLOCPLAN

New problem

Enter or modify problem data.

Number	Department	Area
1	WC Pengukuran	3
2	Gerinda	2
3	Las Karbit	11
4	WC Finishing	3
5	Mesin Potong Plat	4
6	Mesin Roll	3
7	Potong Pipa	3
8	Tanggem	2
9	Roll Variasi	2
10	Mesin Press	3
11	Bending Besar	3
12	Bending Kecil	2
13	Mesin Punching	3
14	Bor Tangan	1
15	Bubut	3
16	Punch Baru	3
17	Gang 1	6
18	Gang 2	6

Average Area Total Area

Std. Dev. Area

RELFORM

RELATIONSHIP CHART

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	WC Pengukuran	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	Gerinda		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
3	Las Karbit			U	U	E	U	O	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
4	WC Finishing				U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
5	Mesin Potong P					O	E	O	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
6	Mesin Roll						O	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
7	Potong Pipa							U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
8	Tanggem								U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
9	Roll Variasi									U	U	U	U	U	U	U	U	U
10	Mesin Press										U	U	U	U	U	U	U	U
11	Bending Besar											U	U	U	U	U	U	U
12	Bending Kecil												U	U	U	U	U	U
13	Mesin Punching													U	U	U	U	U
14	Bor Tangan														U	U	U	U
15	Bubut															U	U	U
16	Punch Baru																U	U
17	Gang 1																	U
18	Gang 2																	

Enter or change code

A = Absolutely Essential I = Important U = Unimportant
E = Essential O = Ordinary X = Undesireable

Score Vector

	Code	Score
Absolutely Essential	A	10
Essential	E	5
Important	I	2
Ordinary Importance	O	1
Unimportant	U	0
Undesireable	X	-10

Continue Restore Defaults Print

Score Vector

Number	Department	Score
1	WC Pengukuran	0
2	Gerinda	0
3	Las Karbit	6
4	WC Finishing	0
5	Mesin Potong Plat	7
6	Mesin Roll	7
7	Potong Pipa	6
8	Tanggem	2
9	Roll Variasi	0
10	Mesin Press	0
11	Bending Besar	0
12	Bending Kecil	0
13	Mesin Punching	0
14	Bor Tangan	0
15	Bubut	0
16	Punch Baru	0
17	Gang 1	0
18	Gang 2	0

Continue Print

Length to Width Ratio

Select a length (horizontal) to width (vertical) ratio.

1.35 x 1.00

Sel. 1

1.00 x 1.00

Sel. 3

2.00 x 1.00

Sel. 2

1.00 x 2.00

Sel. 4

Specify Ratio

Sel. 5

Length

Width

Back

Manual Departments

Fixed Depts

17 B-R

18 F-R

A	B	C
D	E	F
G	H	I

Department

17 - Gang 1

18 - Gang 2

Zone

E

F

Side

Right

Manually Locate Specified Department

Return

Display Layout

LAYOUT 1

SCORE
1,00

Specified
L/W Ratio
2,00

Actual
L/W Ratio
2,00

9	4	14	17		2	11
15	3		8	5	16	18
13	12	10	6	7	1	

1 WC Pengukuran Gerinda 3 Las Karbit 4 WC Finishing 5 Mesin Potong Besar 6 Mesin Roll
7 Potong Pipa 8 Tanggem 9 Roll Variasi 10 Mesin Press 11 Bending Besar 12 Bending Kecil
13 Mesin Punching Bor Tangan 15 Bubut 16 Punch Baru 17 Gang 1 18 Gang 2

Standard Relationship Chart

Analysis Exchange Print Save Continue

Layout Analysis 1

Number	Dept.	X Cent.	Y Cent.	Length	Width	Area	L/W
1	WC Penguk	10,23	,76	1,98	1,51	3,00	
2	Gerinda	8,58	4,86	1,32	1,51	2,00	
3	Las Karbit	3,29	2,81	4,26	2,58	11,00	
4	WC Finishing	2,31	4,86	1,98	1,51	3,00	
5	Mesin Potor	6,97	2,81	1,55	2,58	4,00	
6	Mesin Roll	6,27	,76	1,98	1,51	3,00	
7	Potong Pipa	8,25	,76	1,98	1,51	3,00	
8	Tanggem	5,81	2,81	,77	2,58	2,00	
9	Roll Variasi	,66	4,86	1,32	1,51	2,00	
10	Mesin Press	4,29	,76	1,98	1,51	3,00	
11	Bending Bes	10,23	4,86	1,98	1,51	3,00	
12	Bending Ket	2,64	,76	1,32	1,51	2,00	
13	Mesin Punc	,99	,76	1,98	1,51	3,00	
14	Bor Tangan	3,63	4,86	,66	1,51	1,00	
15	Bubut	,58	2,81	1,16	2,58	3,00	
16	Punch Baru	8,32	2,81	1,16	2,58	3,00	
17	Gang 1	5,94	4,86	3,96	1,51	6,00	
18	Gang 2	10,06	2,81	2,32	2,58	6,00	

Continue Print

Layout Analysis 3

DISTANCE MATRIX

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	WC Pengukurai	6	9	12	5	4	2	6	14	6	4	8	9	11	12	4	8	2
2	Gerinda		7	6	4	6	4	5	8	8	2	10	12	5	10	2	3	4
3	Las Karbit			3	4	5	7	3	5	3	9	3	4	2	3	5	5	7
4	WC Finishing				7	8	10	6	2	6	8	4	5	1	4	8	4	10
5	Mesin Potong P					3	3	1	8	5	5	6	8	5	6	1	3	3
6	Mesin Roll						2	3	10	2	8	4	5	7	8	4	4	6
7	Potong Pipa							4	12	4	6	6	7	9	10	2	6	4
8	Tanggem								7	4	6	5	7	4	5	3	2	4
9	Roll Variasi									8	10	6	4	3	2	10	5	11
10	Mesin Press										10	2	3	5	6	6	6	8
11	Bending Besar											12	13	7	12	4	4	2
12	Bending Kecil												2	5	4	8	7	9
13	Mesin Punching													7	2	9	9	11
14	Bor Tangan														5	7	2	8
15	Bubut															8	7	9
16	Punch Baru																4	2
17	Gang 1																	6
18	Gang 2																	

Upper Bound Rel-Dist Score

Lower Bound R. Score

Display Layout

LAYOUT 3

15	9	8	17			16	1
7	5	4	10	11	18		
6	3			2	13	12	14

SCORE
0,93

Specified
L/W Ratio
2,00

Actual
L/W Ratio
2,00

1 WC Pengukurai 2 Gerinda 3 Las Karbit 4 WC Finishing 5 Mesin Potong P 6 Mesin Roll
7 Potong Pipa 8 Tanggem 9 Roll Variasi 10 Mesin Press 11 Bending Besar 12 Bending Kecil
13 Mesin Punching 14 Bor Tangan 15 Bubut 16 Punch Baru 17 Gang 1 18 Gang 2

Standard Relationship Chart

Layout Analysis 1

Number	Dept.	X Cent.	Y Cent.	Length	Width	Area	L/W
1	WC Penguk	10,34	4,77	1,77	1,69	3,00	
2	Gerinda	7,65	,98		1,02	1,96	2,00
3	Las Karbit	4,34	,98		5,61	1,96	11,00
4	WC Finishing	4,34	2,94	1,53	1,96	3,00	
5	Mesin Potor	2,55	2,94	2,04	1,96	4,00	
6	Mesin Roll	,77	,98		1,53	1,96	3,00
7	Potong Pipa	,77	2,94	1,53	1,96	3,00	
8	Tanggem	3,54	4,77	1,18	1,69	2,00	
9	Roll Variasi	2,36	4,77	1,18	1,69	2,00	
10	Mesin Press	5,87	2,94	1,53	1,96	3,00	
11	Bending Bes	7,40	2,94	1,53	1,96	3,00	
12	Bending Ker	10,20	,98		1,02	1,96	2,00
13	Mesin Punc	8,93	,98		1,53	1,96	3,00
14	Bor Tangan	10,97	,98	,51		1,96	1,00
15	Bubut	,89	4,77	1,77	1,69	3,00	
16	Punch Baru	8,57	4,77	1,77	1,69	3,00	
17	Gang 1	5,91	4,77	3,54	1,69	6,00	
18	Gang 2	9,69	2,94	3,06	1,96	6,00	

Continue
Print

Layout Analysis 3

DISTANCE MATRIX

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	WC Pengukur	6	10	8	10	13	11	7	8	6	5	4	5	4	9	2	4	2
2	Gerinda		3	5	7	7	9	8	9	4	2	3	1	3	11	5	6	4
3	Las Karbit			2	4	4	6	5	6	3	5	6	5	7	7	8	5	7
4	WC Finishing				2	6	4	3	4	2	3	8	7	9	5	6	3	5
5	Mesin Potong P					4	2	3	2	3	5	10	8	10	3	8	5	7
6	Mesin Roll						2	7	5	7	9	9	8	10	4	12	9	11
7	Potong Pipa							5	3	5	7	11	10	12	2	10	7	9
8	Tanggem								1	4	6	10	9	11	3	5	2	8
9	Roll Variasi									5	7	12	10	12	1	6	4	9
10	Mesin Press										2	6	5	7	7	5	2	4
11	Bending Besar											5	3	6	8	3	3	2
12	Bending Kecil												1	1	13	5	8	2
13	Mesin Punching													2	12	4	7	3
14	Bor Tangan														14	6	9	3
15	Bubut															8	5	11
16	Punch Baru																3	3
17	Gang 1																	6
18	Gang 2																	

Upper Bound
181,93
Rel-Dist Score
39,89

Lower Bound
83,42
R. Score
1,44

Continue
Print

Display Layout

LAYOUT 9

SCORE 1,00

Specified L/W Ratio 2,00

Actual L/W Ratio 2,00

12	10	14	17		9	15
4	3		6	7	16	18
2	13	8	5		11	1

1 WC Pengukuran

2 Gerinda

3 Las Karbit

4 WC Finishing

5 Mesin Potong

6 Mesin Roll

7 Potong Pipa

8 Tanggem

9 Roll Variasi

10 Mesin Press

11 Bending Besar

12 Bending Kecil

13 Mesin Punching

14 Bor Tangan

15 Bubut

16 Punch Baru

17 Gang 1

18 Gang 2

Standard Relationship Chart

Analysis

Exchange

Print

Save

Continue

Layout Analysis 1

Number	Dept.	X Cent.	Y Cent.	Length	Width	Area	L/W
1	WC Penguk	10,23	,76	1,98	1,51	3,00	
2	Gerinda	,66	,76	1,32	1,51	2,00	
3	Las Karbit	3,29	2,81	4,26	2,58	11,00	
4	WC Finishing	,58	2,81	1,16	2,58	3,00	
5	Mesin Potor	5,94	,76	2,64	1,51	4,00	
6	Mesin Roll	6,00	2,81	1,16	2,58	3,00	
7	Potong Pipa	7,16	2,81	1,16	2,58	3,00	
8	Tanggem	3,96	,76	1,32	1,51	2,00	
9	Roll Variasi	8,58	4,86	1,32	1,51	2,00	
10	Mesin Press	2,31	4,86	1,98	1,51	3,00	
11	Bending Bes	8,25	,76	1,98	1,51	3,00	
12	Bending Kex	,66	4,86	1,32	1,51	2,00	
13	Mesin Punc	2,31	,76	1,98	1,51	3,00	
14	Bor Tangan	3,63	4,86	,66	1,51	1,00	
15	Bubut	10,23	4,86	1,98	1,51	3,00	
16	Punch Baru	8,32	2,81	1,16	2,58	3,00	
17	Gang 1	5,94	4,86	3,96	1,51	6,00	
18	Gang 2	10,06	2,81	2,32	2,58	6,00	

Continue

Print

Layout Analysis 3

DISTANCE MATRIX

		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	WC Pengukurai	10	9	12	4	6	5	6	6	12	2	14	8	11	4	4	8	2
2	Gerinda		5	2	5	7	9	3	12	6	8	4	2	7	14	10	9	11
3	Las Karbit			3	5	3	4	3	7	3	7	5	3	2	9	5	5	7
4	WC Finishing				7	5	7	5	10	4	10	2	4	5	12	8	7	9
5	Mesin Potong P					2	3	2	7	8	2	9	4	6	8	4	4	6
6	Mesin Roll						1	4	5	6	4	7	6	4	6	2	2	4
7	Potong Pipa							5	3	7	3	9	7	6	5	1	3	3
8	Tanggem								9	6	4	7	2	4	10	6	6	8
9	Roll Variasi									6	4	8	10	5	2	2	3	4
10	Mesin Press										10	2	4	1	8	8	4	10
11	Bending Besar											12	6	9	6	2	6	4
12	Bending Kecil												6	3	10	10	5	11
13	Mesin Punching													5	12	8	8	10
14	Bor Tangan														7	7	2	8
15	Bubut															4	4	2
16	Punch Baru																4	2
17	Gang 1																	6
18	Gang 2																	

Upper Bound

172,35

Rel-Dist Score

37,85

Lower Bound

70,83

R. Score

1,32

Continue

Print

Lampiran 20. CRAFT

Problem Specification

Problem Type

☐ Facility Location
☒ Functional Layout
☐ Line Balancing

Objective Criterion

☒ Minimization
☐ Maximization

Problem Title: Alternatif 1

Number of Functional Departments: 21

Number of Rows in Layout Area: 7

Number of Columns in Layout Area: 16

OK Cancel Help

Functional Layout Information for Alternatif 1

Department Number	Department Name	Location Fixed	To Dep. 1 Flow/Unit Cost	To Dep. 2 Flow/Unit Cost	To Dep. 3 Flow/Unit Cost	To Dep. 4 Flow/Unit Cost	To Dep. 5 Flow/Unit Cost	To Dep. 6 Flow/Unit Cost	To Dep. 7 Flow/Unit Cost	To Dep. 8 Flow/Unit Cost	To Dep. 9 Flow/Unit Cost
1		No				11,600	28,371		23,571		
2		No	2,171	0,229	0,686						
3		No	15,986			32,014					
4		No	10,571	0,229	7,943						
5		No	1,814	1,243		7,914		10,929		4,329	1,571
6		No	1,586		10,657					2,243	
7		No	15,057	2,249	2,400						
8		No	1,400		1,071	1,371					
9		No	0,657		0,657						
10	A	Yes									
11	B	Yes									
12	C	Yes									
13	D	Yes									
14	E	Yes									
15	F	Yes									
16	G	Yes									
17	H	Yes									
18	I	Yes									
19	X1	Yes									
20	X2	Yes									
21	X3	Yes									

Functional Layout Information for Alternatif 1								
21 : Initial Layout in Cell Locations [e.g., {3,5} {6,13}-{7,16}]								
Department Number	To Dep. 15 Flow/Unit Cost	To Dep. 16 Flow/Unit Cost	To Dep. 17 Flow/Unit Cost	To Dep. 18 Flow/Unit Cost	To Dep. 19 Flow/Unit Cost	To Dep. 20 Flow/Unit Cost	To Dep. 21 Flow/Unit Cost	Initial Layout in Cell Locations [e.g., {3,5}, {1,1}-{2,4}]
1								{6,11}-{7,12}
2								{1,10}-{2,11}
3								{3,3}-{5,7}
4								{1,3}-{2,4}
5								{3,9}-{5,10}
6								{6,7}-{7,8}
7								{6,9}-{7,10}
8								{3,8}-{5,8}
9								{1,1}-{2,2}
10								{6,5}-{7,6}
11								{1,12}-{2,13}
12								{6,3}-{7,4}
13								{6,1}-{7,2}
14								{1,5}-{2,5}
15								{3,1}-{5,2}
16								{3,11}-{5,12}
17								{1,6}-{2,9}
18								{3,13}-{5,15}
19								{1,14}-{2,16}
20								{3,16}-{5,16}
21								{6,13}-{7,16}

Functional Layout Solution

Solution Option

☒ Improve by Exchanging 2 departments
 ☐ Improve by Exchanging 3 departments
 ☐ Improve by Exchanging 2 then 3 departments
 ☐ Improve by Exchanging 3 then 2 departments
 ☐ Evaluate the Initial Layout Only

Distance Measure

☒ Rectilinear Distance
 ☐ Squared Euclidian Distance
 ☐ Euclidian Distance

☒ Show the Exchange Iteration

OK

Cancel

Help

5.1 Initial Layout for Alternatif 1

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	9	9	4	4	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
2	9	9	4	4	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
3	F	F	3	3	3	3	3	8	5	5	G	G	I	I	I	X
4	F	F	3				3	8	5	5	G	G	I		I	X
5	F	F	3	3	3	3	3	8	5	5	G	G	I	I	I	X
6	D	D	C	C	A	A	6	6	7	7	1	1	X	X	X	X
7	D	D	C	C	A	A	6	6	7	7	1	1	X	X	X	X
Total Cost =1105538 (Rectilinear Distance)																

5.1 Layout After Iteration 1 for Alternatif 1

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	9	9	3	3	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
2	9	9	3	3	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
3	F	F	3		3	3	3	8	5	5	G	G	I	I	I	X
4	F	F	3	3	3	3	3	8	5	5	G	G	I		I	X
5	F	F	3	4	4	4	4	8	5	5	G	G	I	I	I	X
6	D	D	C	C	A	A	6	6	7	7	1	1	X	X	X	X
7	D	D	C	C	A	A	6	6	7	7	1	1	X	X	X	X
Total Cost =953083.80 Switch Departments: 3 4 (Rectilinear Distance)																

5.1. Layout After Iteration 2 for Alternatif 1

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	9	9	3	3	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
2	9	9	3	3	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
3	F	F	3		3	3	3	8	5	5	G	G	I	I	I	X
4	F	F	3	3	3	3	3	8	5	5	G	G	I		I	X
5	F	F	3	4	4	4	4	8	5	5	G	G	I	I	I	X
6	D	D	C	C	A	A	6	6	1	1	7	7	X	X	X	X
7	D	D	C	C	A	A	6	6	1	1	7	7	X	X	X	X
Total Cost = 817055.80 Switch Departments: 1 7 (Rectilinear Distance)																

5.1. Layout After Iteration 3 for Alternatif 1

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	9	9	8	8	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
2	9	9	8	3	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
3	F	F	3		3	3	3	3	5	5	G	G	I	I	I	X
4	F	F	3	3	3	3	3	3	5	5	G	G	I		I	X
5	F	F	3	4	4	4	4	3	5	5	G	G	I	I	I	X
6	D	D	C	C	A	A	6	6	1	1	7	7	X	X	X	X
7	D	D	C	C	A	A	6	6	1	1	7	7	X	X	X	X
Total Cost = 787340.30 Switch Departments: 3 8 (Rectilinear Distance)																

5.1 Layout After Iteration 4 for Alternatif 1																
r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	9	9	8	8	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
2	9	9	8	6	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
3	F	F	6	6	6	3	3	3	5	5	G	G	I	I	I	X
4	F	F	3	3	3	3	3	3	5	5	G	G	I		I	X
5	F	F	3	4	4	4	4	3	5	5	G	G	I	I	I	X
6	D	D	C	C	A	A	3	3	1	1	7	7	X	X	X	X
7	D	D	C	C	A	A	3	3	1	1	7	7	X	X	X	X
Total Cost =755649.10 Switch Departments: 3 6 (Rectilinear Distance)																

5.1 Final Layout After 4 Iterations for Alternatif 1																
r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	9	9	8	8	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
2	9	9	8	6	E	H	H	H	H	2	2	B	B	X	X	X
3	F	F	6	6	6	3	3	3	5	5	G	G	I	I	I	X
4	F	F	3	3	3	3	3	3	5	5	G	G	I		I	X
5	F	F	3	4	4	4	4	3	5	5	G	G	I	I	I	X
6	D	D	C	C	A	A	3	3	1	1	7	7	X	X	X	X
7	D	D	C	C	A	A	3	3	1	1	7	7	X	X	X	X
Total Cost =755649.10 (Rectilinear Distance)																

Problem Specification

Problem Type

☐ Facility Location
☒ Functional Layout
☐ Line Balancing

Objective Criterion

☒ Minimization
☐ Maximization

Problem Title:

Number of Functional Departments:

Number of Rows in Layout Area:

Number of Columns in Layout Area:

Functional Layout Information for Alternatif 2

21 : Initial Layout in Cell Locations [e.g., (3,5) X (4,16)-(7,16)]

Department Number	Department Name	Location Fixed	To Dep. 1 Flow/Unit Cost	To Dep. 2 Flow/Unit Cost	To Dep. 3 Flow/Unit Cost	To Dep. 4 Flow/Unit Cost	To Dep. 5 Flow/Unit Cost	To Dep. 6 Flow/Unit Cost	To Dep. 7 Flow/Unit Cost	To Dep. 8 Flow/Unit Cost	To Dep. 9 Flow/Unit Cost
1	1	No		0,299		11,600	28,371		23,571		
2	2	No	2,171		0,686						
3	3	No	15,986			32,014					
4	4	No	10,571	0,229	7,943						
5	5	No	1,814	1,243		7,914		10,929		4,329	1,3
6	6	No	1,586		10,657					2,243	
7	7	No	15,057	2,429	2,400					1,571	
8	8	No	1,400		1,071	1,371					
9	9	No	0,657		0,657						
10	A	Yes									
11	B	Yes									
12	C	Yes									
13	D	Yes									
14	E	Yes									
15	F	Yes									
16	G	Yes									
17	H	Yes									
18	I	Yes									
19	X1	Yes									
20	X2	Yes									
21	X3	Yes									

Functional Layout Information for Alternatif 2

21 : Initial Layout in Cell Locations [e.g., (3,5) X (4,16)-(7,16)]

Department Number	To Dep. 15 Flow/Unit Cost	To Dep. 16 Flow/Unit Cost	To Dep. 17 Flow/Unit Cost	To Dep. 18 Flow/Unit Cost	To Dep. 19 Flow/Unit Cost	To Dep. 20 Flow/Unit Cost	To Dep. 21 Flow/Unit Cost	Initial Layout in Cell Locations [e.g., (1,1)-(2,4)]
1								(2,13)-(3,14)
2								(6,9)-(7,10)
3								(6,3)-(7,8)
4								(4,6)-(5,7)
5								(4,3)-(5,5)
6								(6,1)-(7,2)
7								(4,1)-(5,2)
8								(2,5)-(3,6)
9								(2,3)-(3,4)
10								(4,8)-(5,9)
11								(4,10)-(5,11)
12								(6,13)-(7,14)
13								(6,11)-(7,12)
14								(6,15)-(7,15)
15								(2,1)-(3,2)
16								(2,11)-(3,12)
17								(2,7)-(3,10)
18								(4,12)-(5,15)
19								(1,1)-(1,16)
20								(2,15)-(3,16)
21								(4,16)-(7,16)

Functional Layout Solution

Solution Option

- ☒ Improve by Exchanging 2 departments
- ☐ Improve by Exchanging 3 departments
- ☐ Improve by Exchanging 2 then 3 departments
- ☐ Improve by Exchanging 3 then 2 departments
- ☐ Evaluate the Initial Layout Only

Distance Measure

- ☒ Rectilinear Distance
- ☐ Squared Euclidian Distance
- ☐ Euclidian Distance

☒ Show the Exchange Iteration

OK Cancel Help

Initial Layout for Alternatif 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	F	F	9	9	8	8	H	H	H	H	G	G	1	1	X	X
3	F	F	9	9	8	8	H	H	H	H	G	G	1	1	X	X
4	7	7	5	5	5	4	4	A	A	B	B	I	I	I	I	X
5	7	7	5	5	5	4	4	A	A	B	B	I	I	I	I	X
6	6	6	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
7	6	6	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X

Total Cost =1683708
(Rectilinear Distance)

5.1 Layout After Iteration 1 for Alternatif 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	F	F	1	1	8	8	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
3	F	F	1	1	8	8	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
4	7	7	5	5	5	4	4	A	A	B	B	I	I	I	I	X
5	7	7	5	5	5	4	4	A	A	B	B	I	I	I	I	X
6	6	6	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
7	6	6	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
Total Cost =837611 Switch Departments: 1 9 (Rectilinear Distance)																

5.1 Layout After Iteration 2 for Alternatif 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	F	F	5	5	8	8	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
3	F	F	5	5	8	8	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
4	7	7	5	5	1	4	4	A	A	B	B	I	I	I	I	X
5	7	7	1	1	1	4	4	A	A	B	B	I	I	I	I	X
6	6	6	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
7	6	6	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
Total Cost =712494 Switch Departments: 1 5 (Rectilinear Distance)																

5.1. Layout After Iteration 3 for Alternatif 2

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
3	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
4	7	7	5	5	1	4	4	A	A	B	B	I	I	I	I	X
5	7	7	1	1	1	4	4	A	A	B	B	I	I	I	I	X
6	8	8	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
7	8	8	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
Total Cost =691708 Switch Departments: 6 8 (Rectilinear Distance)																

5.1. Layout After Iteration 4 for Alternatif 2

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
3	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
4	7	7	5	5	1	3	3	A	A	B	B	I	I	I	I	X
5	7	7	1	1	1	3	3	A	A	B	B	I	I	I	I	X
6	8	8	3	3	3	3		3	2	2	D	D	C	C	E	X
7	8	8	4	4	4	4	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
Total Cost =686875.80 Switch Departments: 3 4 (Rectilinear Distance)																

5.1. Layout After Iteration 5 for Alternatif 2

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
3	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
4	7	7	5	5	1	8	8	A	A	B	B	I	I	I	I	X
5	7	7	1	1	1	8	8	A	A	B	B	I	I	I	I	X
6	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
7	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
Total Cost =574087.90 Switch Departments: 3 8 (Rectilinear Distance)																

5.1. Layout After Iteration 6 for Alternatif 2

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
3	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
4	8	8	5	5	1	7	7	A	A	B	B	I	I	I	I	X
5	8	8	1	1	1	7	7	A	A	B	B	I	I	I	I	X
6	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
7	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
Total Cost =545770.90 Switch Departments: 7 8 (Rectilinear Distance)																

5.1. Final Layout After 6 Iterations for Alternatif 2																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
3	F	F	5	5	6	6	H	H	H	H	G	G	9	9	X	X
4	8	8	5	5	1	7	7	A	A	B	B	I	I	I	I	X
5	8	8	1	1	1	7	7	A	A	B	B	I	I	I	I	X
6	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
7	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	D	D	C	C	E	X
Total Cost =545770.90 (Rectilinear Distance)																



Problem Specification

Problem Type

☐ Facility Location
☒ Functional Layout
☐ Line Balancing

Objective Criterion

☒ Minimization
☐ Maximization

Problem Title: Alternatif 3

Number of Functional Departments: 21

Number of Rows in Layout Area: 7

Number of Columns in Layout Area: 16

OK Cancel Help

Functional Layout Information for Alternatif 3

2 : Department Name 2

Department Number	Department Name	Location Fixed	To Dep. 1 Flow/Unit Cost	To Dep. 2 Flow/Unit Cost	To Dep. 3 Flow/Unit Cost	To Dep. 4 Flow/Unit Cost	To Dep. 5 Flow/Unit Cost	To Dep. 6 Flow/Unit Cost	To Dep. 7 Flow/Unit Cost
1	1	No		0,229		11,600	28,271		
2	2	No	2,171		0,686				
3	3	No	15,986			32,014			
4	4	No	10,571	0,229	7,943				
5	5	No	1,814	1,243		7,914		4,329	1,314
6	6	No	1,586		10,657			2,243	
7	7	No	15,057	2,429	2,400			1,571	
8	8	No	1,400		1,071	1,371			
9	9	No	0,657		0,657				
10	A	Yes							
11	B	Yes							
12	C	Yes							
13	D	Yes							
14	E	Yes							
15	F	Yes							
16	G	Yes							
17	H	Yes							
18	I	Yes							
19	X1	Yes							
20	X2	Yes							

Functional Layout Information for Alternatif 3

20 : Initial Layout in Cell Locations [e.g., {3,5}, {6,14}-{7,16}]

Department Number	To Dep. 14 Flow/Unit Cost	To Dep. 15 Flow/Unit Cost	To Dep. 16 Flow/Unit Cost	To Dep. 17 Flow/Unit Cost	To Dep. 18 Flow/Unit Cost	To Dep. 19 Flow/Unit Cost	To Dep. 20 Flow/Unit Cost	Initial Layout in Cell Locations [e.g., {3,5}, {1,1}-{2,4}]
1								{6,12}-{7,13}
2								{6,1}-{7,2}
3								{3,3}-{5,7}
4								{3,1}-{5,2}
5								{6,7}-{7,9}
6								{3,8}-{5,9}
7								{3,10}-{5,11}
8								{6,5}-{7,6}
9								{1,10}-{2,11}
10								{1,3}-{2,4}
11								{6,10}-{7,11}
12								{1,1}-{2,2}
13								{6,3}-{7,4}
14								{1,5}-{2,5}
15								{1,12}-{2,13}
16								{3,12}-{5,13}
17								{1,6}-{2,9}
18								{3,14}-{5,16}
19								{1,14}-{2,16}
20								{6,14}-{7,16}

Functional Layout Solution

Solution Option

☒ Improve by Exchanging 2 departments
☐ Improve by Exchanging 3 departments
☐ Improve by Exchanging 2 then 3 departments
☐ Improve by Exchanging 3 then 2 departments
☐ Evaluate the Initial Layout Only

Distance Measure

☒ Rectilinear Distance
☐ Squared Euclidian Distance
☐ Euclidian Distance

☒ Show the Exchange Iteration

5.1 Initial Layout for Alternatif 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
2	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
3	4	4	3	3	3	3	3	6	6	7	7	G	G	I	I	I
4	4	4	3				3	6	6	7	7	G	G	I		I
5	4	4	3	3	3	3	3	6	6	7	7	G	G	I	I	I
6	2	2	D	D	8	8	5	5	5	B	B	1	1	X	X	X
7	2	2	D	D	8	8	5	5	5	B	B	1	1	X	X	X

Total Cost =1055772.00
(Rectilinear Distance)

S.1 Layout After Iteration 1 for Alternatif 3																
r c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
2	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
3	4	4	3	3	3	3	3	6	6	7	7	G	G	I	I	I
4	4	4	3				3	6	6	7	7	G	G	I		I
5	4	4	3	3	3	3	3	6	6	7	7	G	G	I	I	I
6	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	8	8	X	X	X
7	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	8	8	X	X	X
Total Cost =774352.50 Switch Departments: 1 8 (Rectilinear Distance)																

S.1 Layout After Iteration 2 for Alternatif 3																
r c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
2	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
3	3	3	4	4	4	4	4	6	6	7	7	G	G	I	I	I
4	3		3	3	3	3	4	6	6	7	7	G	G	I		I
5	3	3	3	3	3	3	3	6	6	7	7	G	G	I	I	I
6	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	8	8	X	X	X
7	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	8	8	X	X	X
Total Cost =707193.90 Switch Departments: 3 4 (Rectilinear Distance)																

S.1 Layout After Iteration 3 for Alternatif 3

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
2	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	7	7	G	G	I	I	I
4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	7	7	G	G	I		I
5	6	6	6	6	6	6	3	3	3	7	7	G	G	I	I	I
6	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	8	8	X	X	X
7	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	8	8	X	X	X
Total Cost =583665.30 Switch Departments: 3 6 (Rectilinear Distance)																

S.1 Layout After Iteration 4 for Alternatif 3

r \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
2	C	C	A	A	E	H	H	H	H	9	9	F	F	X	X	X
3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	6	6	G	G	I	I	I
4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	6	6	G	G	I		I
5	7	7	7	7	7	7	3	3	3	6	6	G	G	I	I	I
6	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	8	8	X	X	X
7	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	8	8	X	X	X
Total Cost =524398.80 Switch Departments: 6 7 (Rectilinear Distance)																

5.1. Layout After Iteration 5 for Alternatif 3

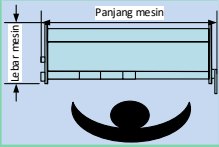
r/c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	C	C	A	A	E	H	H	H	H	8	8	F	F	X	X	X
2	C	C	A	A	E	H	H	H	H	8	8	F	F	X	X	X
3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	6	6	G	G	I	I	I
4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	6	6	G	G	I		I
5	7	7	7	7	7	7	3	3	3	6	6	G	G	I	I	I
6	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	9	9	X	X	X
7	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	9	9	X	X	X
Total Cost =520717.60 Switch Departments: 8 9 (Rectilinear Distance)																

5.1. Final Layout After 5 Iterations for Alternatif 3

r/c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
1	C	C	A	A	E	H	H	H	H	8	8	F	F	X	X	X
2	C	C	A	A	E	H	H	H	H	8	8	F	F	X	X	X
3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	6	6	G	G	I	I	I
4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	6	6	G	G	I		I
5	7	7	7	7	7	7	3	3	3	6	6	G	G	I	I	I
6	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	9	9	X	X	X
7	2	2	D	D	1	1	5	5	5	B	B	9	9	X	X	X
Total Cost =520717.60 (Rectilinear Distance)																

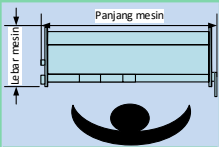
Lampiran 21. Hasil Perhitungan dengan Workreamath

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: WC Pengukuran
Gender Operator (pria/wanita)*	: pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 100
Lebar mesin (cm)	: 100
Tinggi mesin (cm)	: 100



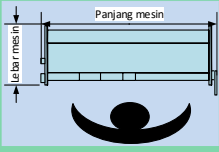
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 10000
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 143
Area kerja normal / NWA (cm ²) : 27027	
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 100
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 100
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 220
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 220
Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²) : 48400	
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 220
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 220
Area kerja maksimum / MWA (cm ²) : 48400	

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: WC Finishing
Gender Operator (pria/wanita)*	: pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 100
Lebar mesin (cm)	: 100
Tinggi mesin (cm)	: 100



Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 10000
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 143
Area kerja normal / NWA (cm ²) : 27027	
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 100
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 100
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 220
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 220
Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²) : 48400	
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 220
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 220
Area kerja maksimum / MWA (cm ²) : 48400	

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Las Karbit
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: duduk
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 70
Lebar mesin (cm)	: 65
Tinggi mesin (cm)	: 140



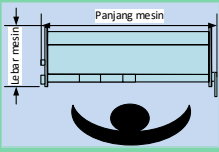
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 4550
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 108
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 70
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 65
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 190
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 185
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 190
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 185

Area kerja normal / NWA (cm ²)	: 20412
--	---------

Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²)	: 35150
---	---------

Area kerja maksimum / MWA (cm ²)	: 35150
--	---------

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Bubut
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 180
Lebar mesin (cm)	: 65
Tinggi mesin (cm)	: 130

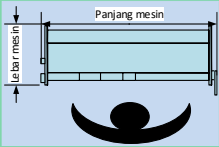


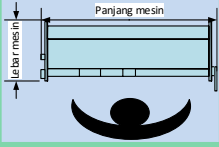
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 11700
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 108
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 180
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 65
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 300
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 185
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 300
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 185

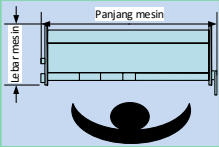
Area kerja normal / NWA (cm ²)	: 20412
--	---------

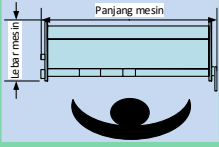
Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²)	: 55500
---	---------

Area kerja maksimum / MWA (cm ²)	: 55500
--	---------

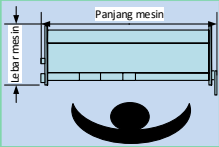
Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Bor Tangan
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: duduk
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 40
Lebar mesin (cm)	: 8
Tinggi mesin (cm)	: 21
	
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 320
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 51
Area kerja normal / NWA (cm²) : 9639	
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 70
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 8
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 190
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 128
Area kerja maksimum alternatif / A_{MF} (cm²) : 24320	
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 190
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 128
Area kerja maksimum / MWA (cm²) : 24320	

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Mesin Punching
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 110
Lebar mesin (cm)	: 80
Tinggi mesin (cm)	: 187
	
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 8800
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 123
Area kerja normal / NWA (cm²) : 23247	
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 110
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 80
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 230
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 200
Area kerja maksimum alternatif / A_{MF} (cm²) : 46000	
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 230
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 200
Area kerja maksimum / MWA (cm²) : 46000	

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Mesin Bending Kecil
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 150
Lebar mesin (cm)	: 50
Tinggi mesin (cm)	: 50
	
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 7500
Tinggi Support (cm)	: 42
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 93
Area kerja normal / NWA (cm²) : 17577	
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 150
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 50
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 270
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 170
Area kerja maksimum alternatif / A_{MF} (cm²) : 45900	
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 270
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 170
Area kerja maksimum / MWA (cm²) : 45900	

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Mesin Bending Besar
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 210
Lebar mesin (cm)	: 103
Tinggi mesin (cm)	: 130
	
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 21630
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 146
Area kerja normal / NWA (cm²) : 27594	
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 210
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 103
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 330
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 223
Area kerja maksimum alternatif / A_{MF} (cm²) : 73590	
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 330
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 223
Area kerja maksimum / MWA (cm²) : 73590	

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Potong Pipa
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: duduk
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 47
Lebar mesin (cm)	: 17
Tinggi mesin (cm)	: 65



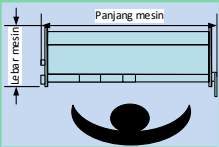
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 799
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 60
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 70
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 17
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 190
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 137
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 190
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 137

Area kerja normal / NWA (cm ²)	: 11340
--	---------

Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²)	: 26030
---	---------

Area kerja maksimum / MWA (cm ²)	: 26030
--	---------

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Mesin Potong Plat
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 50
Lebar mesin (cm)	: 46
Tinggi mesin (cm)	: 90



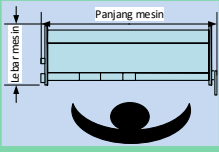
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 2300
Tinggi Support (cm)	: 2
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 89
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 70
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 46
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 190
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 166
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 190
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 166

Area kerja normal / NWA (cm ²)	: 16821
--	---------

Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²)	: 31540
---	---------

Area kerja maksimum / MWA (cm ²)	: 31540
--	---------

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Mesin Press
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 105
Lebar mesin (cm)	: 105
Tinggi mesin (cm)	: 100



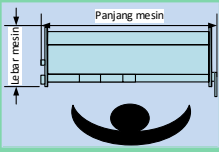
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 11025
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 148
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 105
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 105
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 225
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 225
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 225
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 225

Area kerja normal / NWA (cm ²)	: 27972
--	---------

Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²)	: 50625
---	---------

Area kerja maksimum / MWA (cm ²)	: 50625
--	---------

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Mesin Roll Variasi
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 110
Lebar mesin (cm)	: 62
Tinggi mesin (cm)	: 100

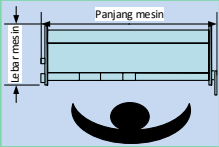


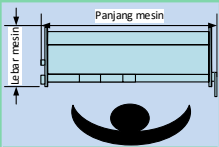
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 6820
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 105
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 110
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 62
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 230
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 182
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 230
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 182

Area kerja normal / NWA (cm ²)	: 19845
--	---------

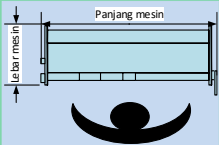
Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²)	: 41860
---	---------

Area kerja maksimum / MWA (cm ²)	: 41860
--	---------

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Mesin Roll
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 196
Lebar mesin (cm)	: 89
Tinggi mesin (cm)	: 71
	
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 17444
Tinggi Support (cm)	: 21
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 132
Area kerja normal / NWA (cm²) : 24948	
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 196
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 89
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 316
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 209
Area kerja maksimum alternatif / A_{MF} (cm²) : 66044	
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 316
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 209
Area kerja maksimum / MWA (cm²) : 66044	

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Gerinda
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 45
Lebar mesin (cm)	: 30
Tinggi mesin (cm)	: 32
	
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 1350
Tinggi Support (cm)	: 60
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 73
Area kerja normal / NWA (cm²) : 13797	
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 70
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 30
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 190
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 150
Area kerja maksimum alternatif / A_{MF} (cm²) : 28500	
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 190
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 150
Area kerja maksimum / MWA (cm²) : 28500	

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Tanggem
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 71
Lebar mesin (cm)	: 35
Tinggi mesin (cm)	: 19



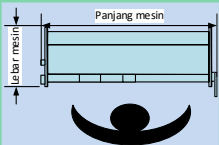
Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 2485
Tinggi Support (cm)	: 73
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 78
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 71
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 35
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 191
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 155
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 191
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 155

Area kerja normal / NWA (cm ²)	: 14742
--	---------

Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²)	: 29605
---	---------

Area kerja maksimum / MWA (cm ²)	: 29605
--	---------

Data yang harus diisi:	
Nama mesin/SK	: Mesin Punching Baru
Gender Operator (pria/wanita)*	: Pria
Posisi kerja (duduk/berdiri)*	: berdiri
Ketinggian Kerja (cm)**	: 92
*Pilih salah satu	
**Tinggi yang direkomendasikan untuk pria = 92 cm dan untuk wanita = 85 cm	
Panjang material (cm)	: 140
Lebar material (cm)	: 86
Panjang mesin (cm)	: 100
Lebar mesin (cm)	: 110
Tinggi mesin (cm)	: 225



Hasil Perhitungan	
Luas mesin (cm ²)	: 11000
Tinggi Support (cm)	: 0
Panjang normal SK/NSRS (cm)	: 189
Jarak operator ke mesin/NFRS (cm)	: 43
Lebar normal SK (cm)	: 153
Radius maksimum / R	: 60
Panjang awal / P ₀ (cm)	: 100
Lebar awal / L ₀ (cm)	: 110
Panjang alternatif / P _F (cm)	: 220
Lebar alternatif / L _F (cm)	: 230
Panjang maksimum SK / P (cm)	: 220
Lebar maksimum SK / L (cm)	: 230

Area kerja normal / NWA (cm ²)	: 28917
--	---------

Area kerja maksimum alternatif / A _{MF} (cm ²)	: 50600
---	---------

Area kerja maksimum / MWA (cm ²)	: 50600
--	---------

Lampiran 22. Mesin Punch Baru



Lampiran 23. Wawancara bersama Bapak Suparno



Lampiran 24. Keadaan UPT

