

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan perancangan tata letak yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis *clustering* menghasilkan konfigurasi tata letak baru.
2. Tata letak baru menggunakan sistem manufaktur seluler memiliki *grouping efficacy* sebesar 92% dan *grouping efficiency* sebesar 77%.
3. Komparasi yang telah dilakukan menghasilkan 4 metode dengan performansi terbaik yaitu *Direct Cluster Algorithm*, *Bond Energy Algorithm*, *Rank Order Clustering* dan *Mathematical Programming* dengan $P = 6$.
4. Hasil dari *clustering* yang dipilih menghasilkan mesin-mesin yang dapat digabungkan menjadi 6 *machine cells* dengan konfigurasi tiap mesin yaitu MC-1 = {A, B, C, E, F}, MC-2 = {D}, MC-3 = {G, I, J, K, P, Q, R}, MC-4 = {L, O}, MC-5 = {H, S}, MC-6 = {M, N}.
5. Total jarak tempuh dalam sehari dapat diperpendek sebesar 573 m.

6.2. Saran

Adapun saran untuk penelitian berikutnya adalah untuk melakukan perbaikan tata letak dengan memperhatikan ukuran tiap-tiap mesin dan perbaikan dengan memperhatikan biaya perpindahan material.

DAFTAR PUSTAKA

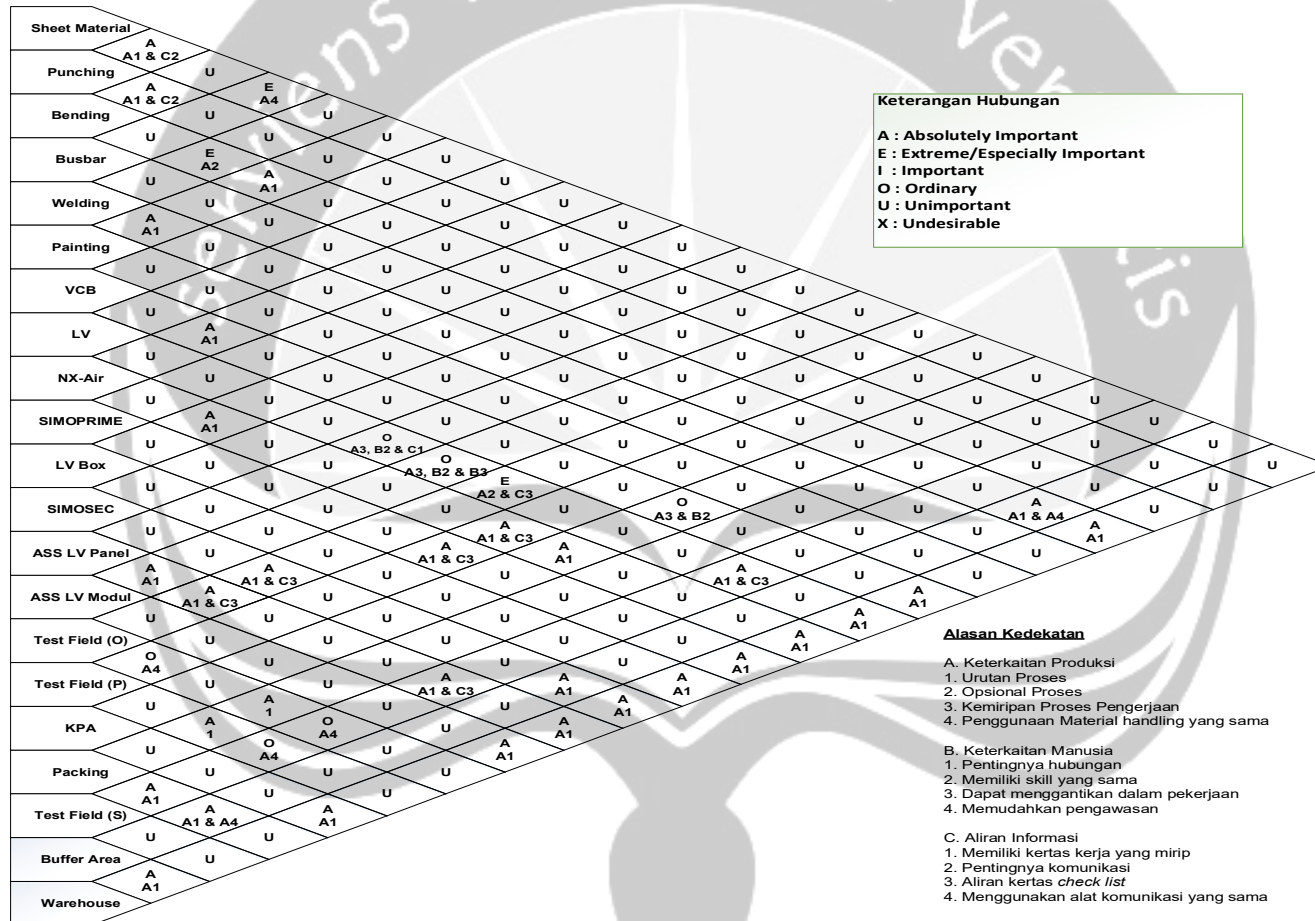
- Anthara, I. M. (2011). Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Dengan Metode CRAFT untuk Meminimasi Ongkos Material Handling (Studi Kasus di CV. Karya Mekar Bandung). *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 8(1), 107-118.
- Ghalandari, K. (2016). Study of a Mimetic Algorithm Approach to the Cell Formation Problem (CFP). *Journal of Current Research in Science*, S(1), 147-152.
- Heragu, S. (1997). *Facilities Design*. Boston: PWS Publishing Company.
- Irani, S. A. (1999). *Handbook of Cellular Manufacturing Systems*. Canada: John Willey & Sons, Inc.
- Kristianto, L. (2014). Perancangan Tata Letak Lantai Produksi Baru CV. Yudha Havana. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Kristinawati, E. (2000). Perancangan Tata Letak Mesin dengan Menggunakan Konsep Group Technology sebagai Upaya Minimasi Jarak dan Biaya Material Handling. *Optimum*, 1(1), 71-79.
- Kusiak, A. (1990). *Intelligent Manufacturing Systems*. United States of America: Prentice Hall International Series in Industrial and Systems Engineering.
- Parthama, I. A. (2012). Usulan Perancangan Tata Letak Home Industry Pembuat Pakaian Wanita . Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Singh, N., & Rajamani, D. (1996). *Cellular Manufacturing System Design, Planning and Control*. London: Chapman & Hall.
- Suhada, K., Santoso, & Mandagi, B. C. (n.d.). Usulan Perbaikan Rancangan Tata Letak Mesin Menggunakan Konsep Group Technology dengan Metode Rank Order Clustering 2 (ROC2) (Studi Kasus di PT. Stallion).
- Susetyo, J., Simanjuntak, R. A., & Ramos, J. M. (2010). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Teknologi*, 3(1), 75-84.

Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., Frazelle, E. H., Tanchoco, J. M., & Trevino, J. (1996). *Facilities Planning*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

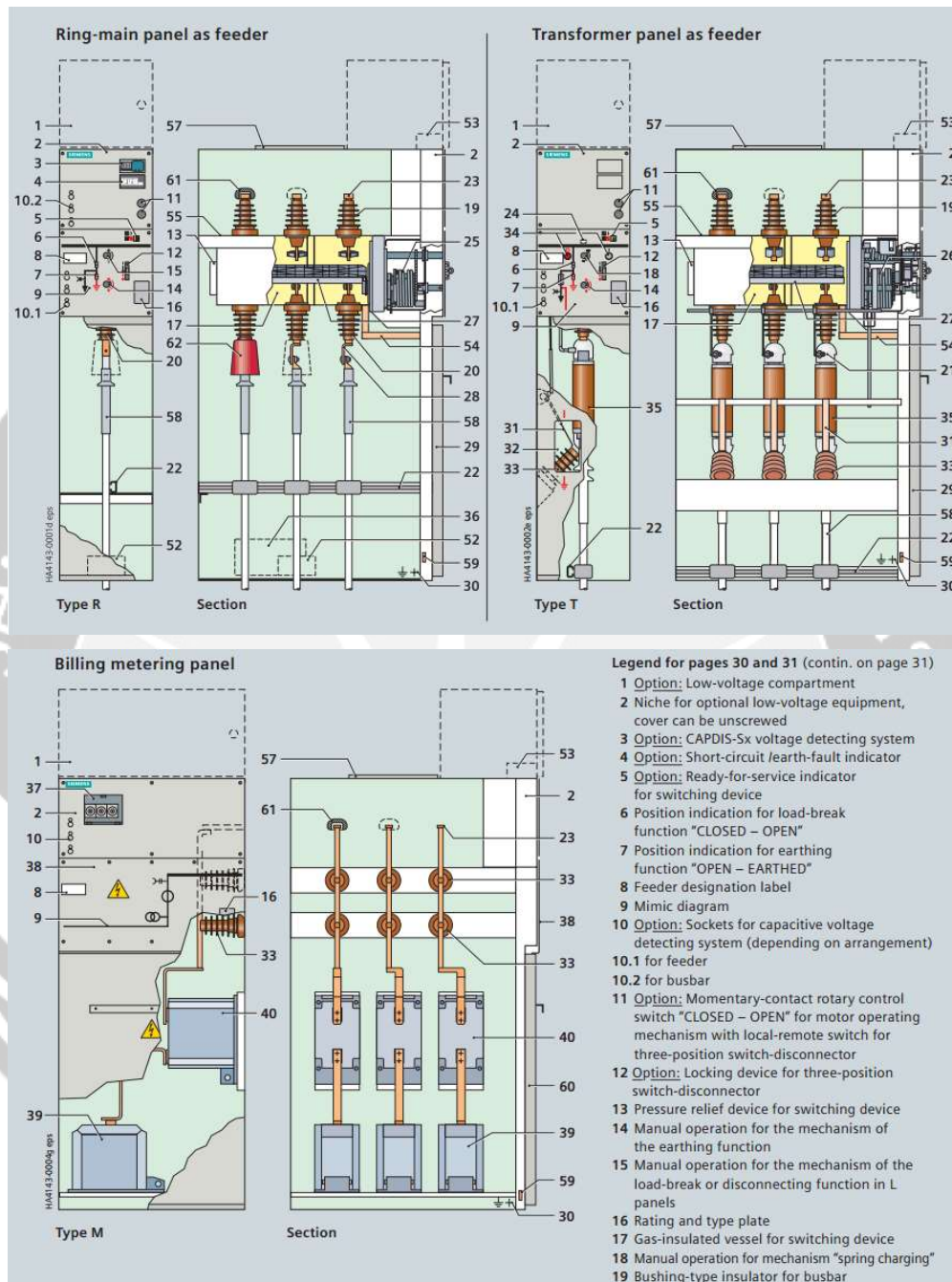
Yuniarti, A. T. (2009). Usulan Perancangan Tata Letak Baru Akibat Perluasan Pabrik (Studi Kasus di PT. Mega Andalan Kalasan, Yogyakarta). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



Lampiran 1. Activity Relationship Chart

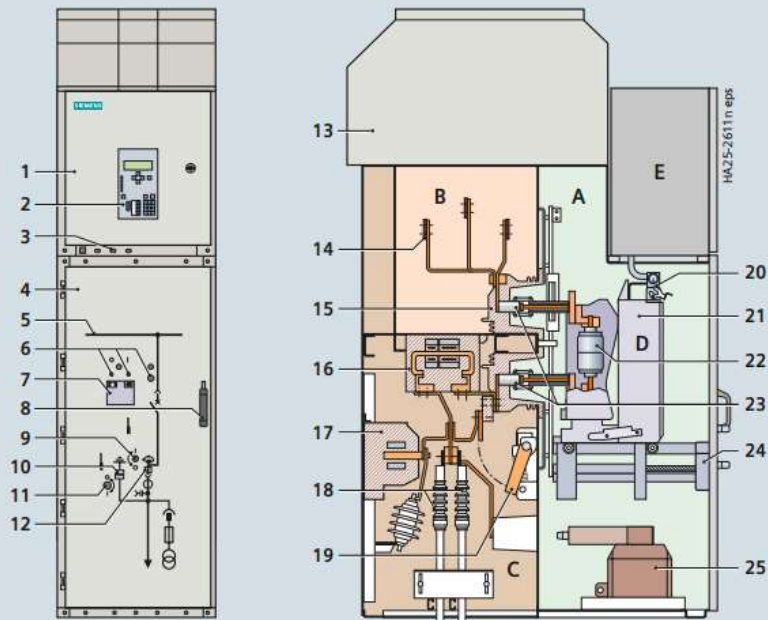


Lampiran 2. Contoh Desain Produk (Simosec)



Lampiran 3. Contoh Desain Produk (NX-AIR)

Basic panel design (example)



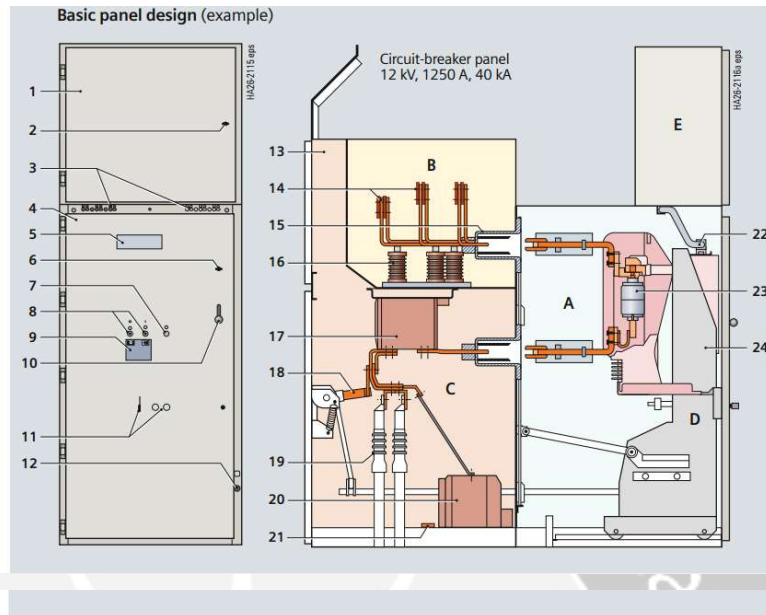
- 1 Door to low-voltage compartment
- 2 Protection device
- 3 Option: Capacitive voltage detecting system for feeder and busbar
- 4 High-voltage door
- 5 Mimic diagram
- 6 "CLOSE-OPEN" actuating openings for the circuit-breaker, opening for spring charging
- 7 Inspection window to recognize the "CLOSED-OPEN" indicator of the circuit-breaker, "closing spring charged" indicator, operations counter
- 8 Handle for opening the high-voltage door
- 9 Actuating opening for racking the switching device
- 10 Mechanical position indicator for feeder earthing switch

- 11 Actuating opening for feeder earthing switch, manual or optionally motor operation
- 12 Mechanical position indicator for withdrawable part
- 13 Pressure relief duct, if required with top-mounted arc absorber
- 14 Busbars
- 15 Bushing-type insulator
- 16 Block-type current transformer
- 17 Voltage transformer
- 18 Cable connection
- 19 Make-proof earthing switch
- 20 Low-voltage connection, plug-in type
- 21 Operating and interlocking unit for circuit-breaker
- 22 Vacuum interrupters
- 23 Contact system
- 24 Withdrawable part for racking the switching device and for earthing, manual or optionally motor operation
- 25 Option: Withdrawable voltage transformers

- A Switching-device compartment
 B Busbar compartment
 C Connection compartment
 D Withdrawable circuit-breaker
 E Low-voltage compartment

Lampiran 4. Contoh Desain Produk (Simoprime)

- 1 Door of low-voltage compartment
- 2 Opening for locking or unlocking the low-voltage compartment door
- 3 Option: Capacitive voltage detecting system for feeder and busbar
- 4 High-voltage door
- 5 Inspection window for checking the switching-device truck
- 6 Opening for locking or unlocking the high-voltage door
- 7 Opening for mechanical charging of circuit-breaker closing spring
- 8 Openings for manual operation (ON/OFF) of the circuit-breaker
- 9 Inspection window for reading the indicators
- 10 Door handle
- 11 Openings for switching-device truck operation
- 12 Opening for earthing-switch operation
- 13 Pressure relief duct
- 14 Busbars
- 15 Bushings
- 16 Post insulators
- 17 Block-type current transformer
- 18 Option: Make-proof earthing switch
- 19 Cable sealing ends
- 20 Option: Voltage transformer
- 21 Earthing busbar
- 22 Low-voltage plug connector
- 23 Vacuum interrupters
- 24 Switching-device truck



Lampiran 5. Hasil Lingo pada *Mathematical Programming* ($P = 2$)

Global optimal solution found.
Objective value: 20.000000
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 21

Model Class: LP

Total variables: 49
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 51
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 182
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X11	0.000000	0.000000
X12	0.000000	1.000000
X13	0.000000	3.000000
X14	0.000000	3.000000
X15	1.000000	0.000000
X16	0.000000	3.000000
X17	0.000000	3.000000
X21	0.000000	1.000000
X22	0.000000	0.000000
X23	0.000000	2.000000
X24	0.000000	2.000000
X25	1.000000	0.000000
X26	0.000000	0.000000
X27	0.000000	0.000000
X31	0.000000	8.000000
X32	0.000000	4.000000
X33	0.000000	0.000000
X34	1.000000	0.000000
X35	0.000000	4.000000
X36	0.000000	4.000000
X37	0.000000	5.000000
X41	0.000000	4.000000
X42	0.000000	0.000000
X43	0.000000	0.000000
X44	1.000000	0.000000
X45	0.000000	0.000000
X46	0.000000	1.000000
X47	0.000000	1.000000
X51	0.000000	5.000000
X52	0.000000	1.000000
X53	0.000000	4.000000
X54	0.000000	4.000000
X55	1.000000	0.000000
X56	0.000000	0.000000
X57	0.000000	0.000000
X61	0.000000	4.000000
X62	0.000000	0.000000

X63	0.000000	2.000000
X64	0.000000	3.000000
X65	1.000000	0.000000
X66	0.000000	0.000000
X67	0.000000	0.000000
X71	0.000000	4.000000
X72	0.000000	0.000000
X73	0.000000	3.000000
X74	0.000000	3.000000
X75	1.000000	0.000000
X76	0.000000	0.000000
X77	0.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	20.000000	-1.000000
2	0.000000	-8.000000
3	0.000000	-5.000000
4	0.000000	-3.000000
5	0.000000	-7.000000
6	0.000000	-3.000000
7	0.000000	-5.000000
8	0.000000	-5.000000
9	0.000000	8.000000
10	0.000000	0.000000
11	0.000000	0.000000
12	0.000000	0.000000
13	0.000000	0.000000
14	0.000000	0.000000
15	0.000000	0.000000
16	0.000000	3.000000
17	0.000000	0.000000
18	0.000000	0.000000
19	0.000000	0.000000
20	0.000000	0.000000
21	0.000000	0.000000
22	0.000000	0.000000
23	0.000000	0.000000
24	0.000000	5.000000
25	0.000000	0.000000
26	0.000000	0.000000
27	0.000000	0.000000
28	1.000000	0.000000
29	1.000000	0.000000
30	0.000000	1.000000
31	1.000000	0.000000
32	1.000000	0.000000
33	1.000000	0.000000
34	0.000000	0.000000
35	0.000000	1.000000
36	1.000000	0.000000
37	1.000000	0.000000
38	0.000000	2.000000
39	0.000000	2.000000
40	0.000000	2.000000
41	0.000000	0.000000
42	0.000000	0.000000
43	0.000000	0.000000
44	0.000000	0.000000
45	0.000000	1.000000

46	0.000000	2.000000
47	0.000000	0.000000
48	0.000000	0.000000
49	0.000000	0.000000
50	0.000000	0.000000
51	0.000000	1.000000

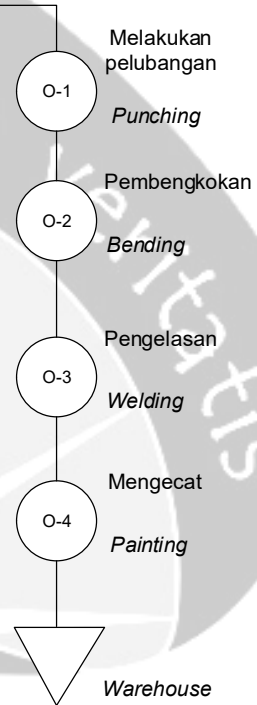


Lampiran 6. OPC Sheet Metal

OPERATION PROCESS CHART

Company	PT. Siemens Indonesia	Prepared by	Micael Mula M. S.
Product	Sheet Metal	Date	23 May 2017

Sheet Metal

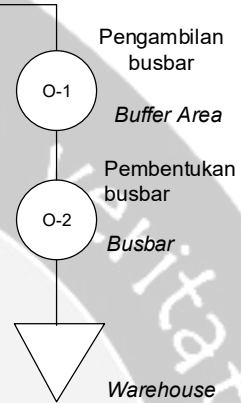


Lampiran 7. OPC Busbar

OPERATION PROCESS CHART

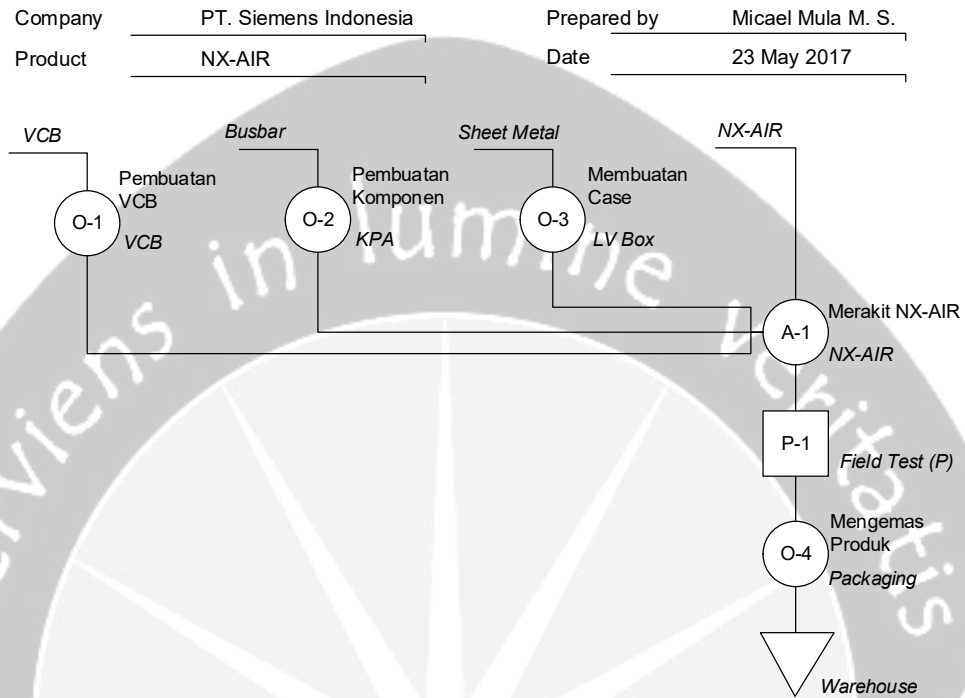
Company	PT. Siemens Indonesia	Prepared by	Micael Mula M. S.
Product	Busbar	Date	23 May 2017

Busbar



Lampiran 8. OPC NX-AIR

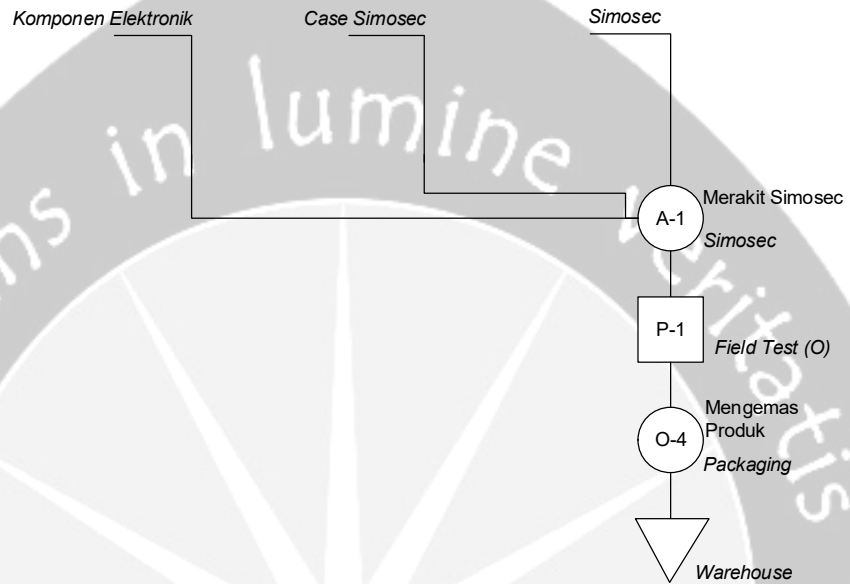
OPERATION PROCESS CHART



Lampiran 9. OPC Simosec

OPERATION PROCESS CHART

Company	PT. Siemens Indonesia	Prepared by	Micael Mula M. S.
Product	Simosec	Date	23 May 2017

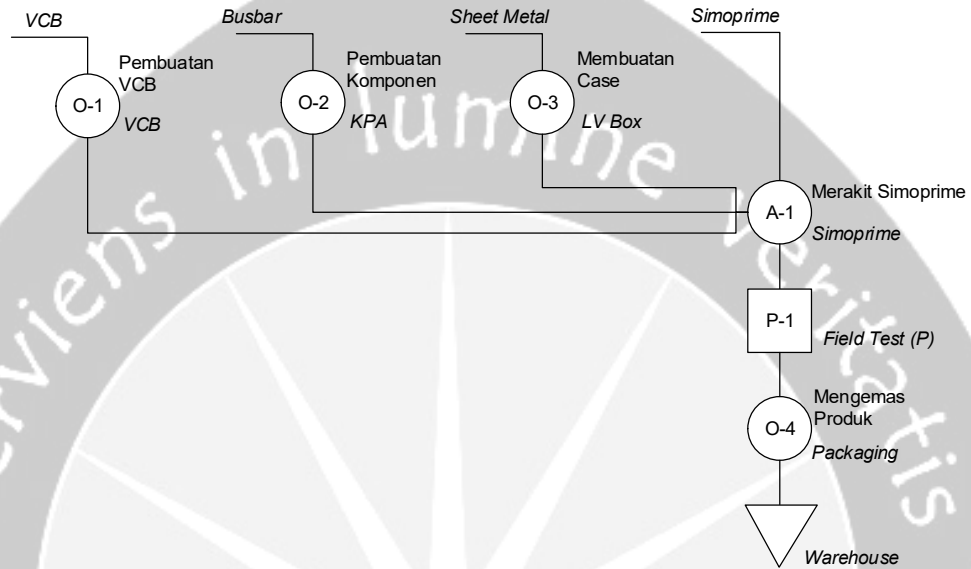


Lampiran 10. OPC Simoprime

OPERATION PROCESS CHART

Company PT. Siemens Indonesia
Product Simoprime

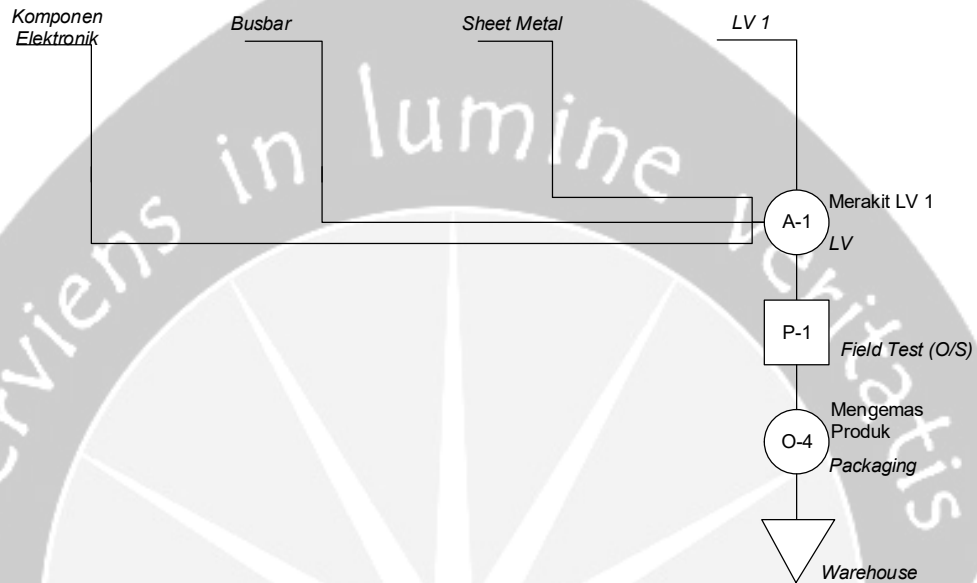
Prepared by Micael Mula M. S.
Date 23 May 2017



Lampiran 11. OPC LV 1

OPERATION PROCESS CHART

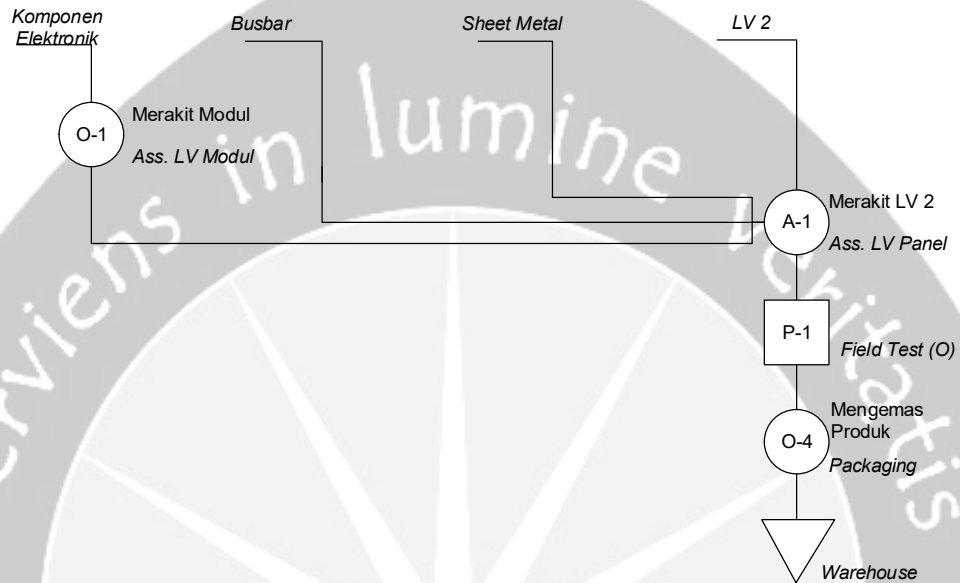
Company	PT. Siemens Indonesia	Prepared by	Micael Mula M. S.
Product	LV 1	Date	23 May 2017



Lampiran 12. OPC LV 2

OPERATION PROCESS CHART

Company	PT. Siemens Indonesia	Prepared by	Micael Mula M. S.
Product	LV 2	Date	23 May 2017

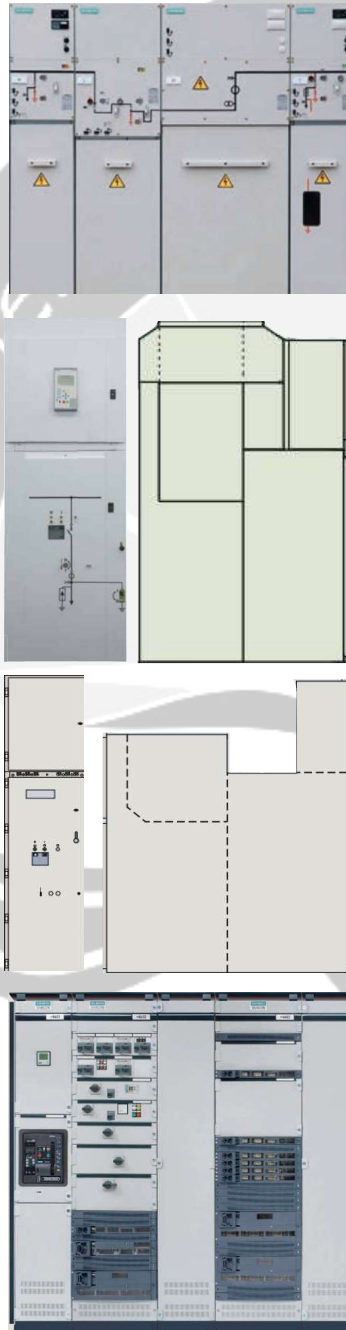


Lampiran 13. Hasil Wawancara

Wawancara		
No	Topik Pertanyaan	Jawaban
1	Produk yang diproduksi pada perusahaan	Siemens memiliki 4 produk standar yaitu NX-AIR, Simoprime A4, Simosec, Sivacon 8PT & S8 dengan pekerja sebanyak 590 orang.
2	Proses pemesanan produk	Konsumen biasanya mengajak untuk melakukan <i>meeting</i> bersama kompetitor lain. Siemens akan menyiapkan presentasi produk sesuai permintaan produk yang diinginkan konsumen. Jika Siemens menang dalam tender tersebut, maka permintaan konsumen akan dilanjutkan untuk diproduksi.
3	Jenis-jenis konsumen	Produk dapat dipesan oleh siapa saja, perorangan maupun perusahaan. Namun pada umumnya, konsumen Siemens adalah perusahaan swasta maupun negeri.
4	Variasi produk	Konsumen memiliki kebiasaan untuk memesan sesuai dengan kebutuhan listrik maupun bentuk panel yang mereka inginkan.
5	Kebutuhan listrik	Dalam pemenuhan keinginan konsumen tentang kebutuhan listrik, maka pihak <i>engineer</i> akan mendesain komponen dalam pada panel. Busbar merupakan salah satu komponen yang akan mengalami perubahan untuk memenuhi kebutuhan listrik konsumen.
6	Bentuk panel	Bentuk panel memiliki variasi sesuai perubahan isi komponen listrik yang telah didesain oleh <i>engineer</i> . Konsumen juga dapat meminta perubahan warna pada <i>case</i> panel tersebut.

Lampiran 14. Pengelompokan Case dan *Busbar*

Case Panel



Busbar Panel

