

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI
MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPLAN
DAN SIMULASI KOMPUTER**

Tugas Akhir Diajukan Guna Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Dalam Jenjang Strata Satu (S1) Teknik Industri



Disusun Oleh :

Ahmad Syukron

07660013

Pembimbing Tugas Akhir :

I. Arya Wirabhuana, S.T, M.Sc

II. Ira Setyaningsih, S.T, M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2013



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Syukron

NIM : 07660013

Judul Skripsi : Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Algoritma Blocplan dan Simulasi komputer

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharap agar Skripsi/ Tugas Akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Januari 2013

Pembimbing I

Arya Wirabhuana, S.T, M.Sc
NIP: 19770127 200501 1 002

Pembimbing II

Ira Setyaningsih, S.T, M.Sc
NIP: 19790326 200604 2 002



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/381/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Algoritma Blocplan dan Simulasi Komputer

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ahmad Syukron
NIM : 07660013

Telah dimunaqasyahkan pada : 30 Januari 2013

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Arya Wirabhuana, M.Sc
NIP.19770127 200501 1 002

Penguji I

Ira Setyaningsih, M.Sc
NIP.19790326 200604 2 002

Penguji II

Siti Husna AINU Syukri, M.T
NIP.19761127 200604 2 001

Yogyakarta, 6 Februari 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhajji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Syukron
NIM : 07660013
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

**“Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Algoritma
Blocplan dan Simulasi Komputer”**

Adalah hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 16 Januari 2013

Yang menyatakan,

Ahmad Syukron

NIM. 07660013

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Robbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan *taufiq* dan *hidayah*-Nya sehingga tugas akhir ini dapat kami selesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada *habibina wa qurrota a'yunina*, Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah menuntun umatnya ke jalan yang lurus, menuju kebahagiaan dunia dan akhirat.

Penulis menyadari, bahwa banyak hal yang penulis sendiri belum menguasai sepenuhnya sehingga masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karenanya, penulis tidak lepas dari bantuan, dorongan, serta bimbingan dari berbagai pihak yang telah berkenan membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Pada akhirnya, dengan penuh keikhlasan dan kerendahan hati, penulis menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Arya Wirabhuana, S.T, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta, sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir I dan Dosen Pembimbing Akademik. Terimakasih yang tak terhingga atas kesabaran dan keikhlasan dalam memberikan saran, bimbingan, serta arahan bagi penulis dari mulai awal masuk kuliah hingga sampai pada penulisan tugas akhir ini. Anda adalah inspirasi saya.
3. Ibu Ira Setyaningsih, S.T, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir II yang dengan penuh kesabaran dan kasih sayang berkenan meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan memberikan motivasi bagi penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak memberikan wawasan keilmuan dan mampu membuka cakrawala pemikiran penulis tentang dunia keteknik industri selama ini.
5. Seluruh jajaran Staf dan Karyawan PT. Paradise Island Furniture Yogyakarta yang banyak memberikan bantuan dan dukungan bagi penulis selama melakukan penelitian dan menyusun tugas akhir ini. Terimakasih atas berbagai masukan dan diskusi yang bermanfaat.
6. Bapak yang sangat aku teladani, *Almarhum Almaghfurlah* Bapak H. Nahrowi. Maafkan putramu yang selama ini belum mampu menunjukkan bakti dan penghormatannya dengan sepenuh hati, semoga *jenengan* memperoleh singgasana terbaik di sisi-Nya. *Allahummaghfirlahu warhamhu wa 'afihi wa'fu 'anhu*.
7. Ibu yang sangat aku hormati, Ibu Hj. Salimah. Berjuta rasa terimakasih atas segala hal yang telah engkau korbankan bagi putramu selama ini. Bakti kepada *jenengan*, akan aku berikan sepanjang sisa usia yang aku miliki. *Robbighfirli wa liwalidayya warhamhuma kama robbayani soghiro*.
8. Saudara-saudaraku yang sangat aku hormati; Mas Muslih, Mb. Luluk, Mas Jawan, (*Almh*) Mb. Ikah, Mas Eko, Mb. Ipah, Mas Munir, Mb. Isti, Mas Uzan, Mb. Uswah, Mas Ruri, Mb. Nia, bersama ponakan-ponakan tercinta; Anas, Mita, Ilfin, Shofi, Azka, Mitsla. Terimakasih atas segalanya, aku bangga menjadi bagian dari kalian.
9. *Almarhum Almaghfurlah* KH. Najib Salimi, terimakasih yang tak terhingga bagi beliau yang mampu memberikan titik balik perubahan dalam hidupku. Semoga keteladanan dan barokah ilmunya dapat hinggap dalam jiwa santri *mbeling*-nya ini. *Allahummaghfirlahu warhamhu wa 'afihi wa'fu 'anhu*.
10. *Al mukarromah* Ibu Nyai Hj. Siti Chamnah Najib, Pengasuh PP. Salaf Putra-Putri Al Luqmaniyyah Yogyakarta, beserta Gus Falah, Gus Masduq, dan Ning Iqtada. Terimakasih atas bimbingan, motivasi, dan do'a yang luar biasa selama ini.

11. Segenap Keluarga Besar Pondok Pesantren Salaf Putra-Putri Al Luqmaniyyah Yogyakarta, terkhusus Jajaran Pengurus Putra PPLQ (Aziz, Nadhor, Rosyid, Alfian, dll), Alumni Pagoeyoeban Kamar Limo/ PKL (Kang Amin, Mbah Asmuni, Soeharno, Boray, Amin Black, H. Ahmad, Mahbub, Huda Piyak Uye, dll). Kalian semua adalah keluargaku, sekarang dan untuk selamanya.
12. Segenap Keluarga Besar Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII) Rayon Aufklarung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, terkhusus sahabat-sahabat Korps. Galaksi 07 (Faqih, O'o, Sasa, Fatik, Ayub, Rohman, Anam, Wahidun, Awie', Alfian, *almh.* Wahid, Wanti, Sulis, Rica, Azki, Evi, Esti, Novi, Uha, Ari, dll.). Suatu kebanggaan bisa berproses dan berdialektika bersama kalian selama ini. Semoga persahabatan ini kekal selamanya. *Never Ending Movement ... !*
13. Rekan seperjuangan Teknik Industri 2007 dan eks. Pengurus BEM-PS Teknik Industri 2008/2010 (Pak Dhe Ngatawi, Agus Y, Agus P, Dito, Reno, Septa, Khoir, Reza, Jonathan, Pendhi, Ikhwan, Irfan, Yunawan, Dhoifur, Saipul, Dwi, Bayu, Iqbal, Ambar, Ayu', Mita, Dita, Iin, Yunita, Sulis, dll.). Terimakasih atas bantuan dan kerjasama kalian selama ini, semoga kita bisa menatap kesuksesan bersama di masa yang akan datang. *Amien.*
14. *Umi q* yang akan selalu mendapat tempat tersendiri di hatiku. Terimakasih yang tak terhingga atas segala hal yang telah engkau berikan selama ini.
15. Seluruh pihak yang telah turut memberikan sumbangsinya dalam perjalanan hidup penulis, yang dengan segala permintaan maaf, tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi tercapainya kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga karya yang sederhana ini mampu memberikan manfaat bagi kita sekalian, terutama bagi pengembangan bidang keilmuan Teknik Industri kedepannya.

Pada Akhirnya, penulis hanya dapat berharap semoga Allah SWT berkenan memberikan balasan yang lebih baik atas segala bantuan, bimbingan, dan motivasi yang diberikan bagi penulis selama ini. *Amin ya Robbal'alam.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 21 Januari 2013

Penulis

Ahmad Syukron

NIM. 07660013

MOTTO



Hati yang Suci
adalah Dasar Hidup Abadi



PERSEMBAHAN

Aku persembahkan tugas akhir ini bagi :

- ❖ *Almamater Kebanggaan. Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta*
- ❖ *Keluarga Besar Tercinta. Almarhum Bapak, Ibu, dan Saudara-Saudariku beserta Putra-Putrinnya. Tiada anugerah terindah selain menjadi bagian dari kalian selama ini ...*
- ❖ *Keluarga Besar Pondok Pesantren Salaf Putra Putri Al Luqmaniyyah Yogyakarta*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas	14
2.2.2 Pertimbangan dalam Perancangan Tata Letak Fasilitas	16
2.2.3 Batasan-Batasan dalam Perancangan Tata Letak Fasilitas	19
2.2.4 Macam-Macam Tata Letak Fasilitas	19
2.2.5 Peta Hubungan Aktivitas (<i>Activity Relationship Chart</i>)	25
2.2.6 Pengukuran Jarak Antar Fasilitas	27
2.2.7 Perhitungan Biaya <i>Material Handling</i>	29
2.2.8 Algoritma Blocplan	31
2.2.9 Simulasi Sistem	33
2.2.10 Promodel	45
2.2.11 Statfit	48

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian	50
3.2 Data Penelitian	50
3.3 Metodologi Pengumpulan Data	51

3.4 Metodologi Pengolahan Data	54
3.5 Diagram Alir Penelitian	56

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	58
4.1.1 Desain Awal Tata Letak Fasilitas Produksi	58
4.1.2 Alat Angkut Material	60
4.1.3 Peta Hubungan Aktivitas / <i>Activity Relationship</i> <i>Chart (ARC)</i>	61
4.1.4 Urutan Aliran Bahan	65
4.1.5 Waktu Antar Kedatangan	68
4.1.6 Waktu Proses	68
4.2 Pembahasan	69
4.2.1 Perhitungan Biaya <i>Material Handling</i>	69
4.2.2 Analisa Desain <i>Layout</i> Awal	71
4.2.3 Perancangan Desain <i>Layout</i> Usulan	83
4.2.4 Validasi Data <i>Input</i>	97
4.2.5 Model Simulasi untuk Desain Tata Letak Awal	103
4.2.6 Verifikasi Model	111
4.2.7 Analisis <i>Output</i> Model Simulasi	116
4.2.8 Validasi Model	120
4.2.9 Model Pengembangan	124

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	129
5.2 Saran	130

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Penelitian-Penelitian Terdahulu</i>	12
Tabel 2.2 <i>Kode-Kode Derajat Hubungan Aktivitas</i>	27
Tabel 4.1 <i>Deskripsi Bagian-Bagian Permesinan di Dept. Machining</i>	60
Tabel 4.2 <i>Koordinat Fasilitas Produksi Layout Awal</i>	75
Tabel 4.3 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya Material Handling Part A</i>	76
Tabel 4.4 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya Material Handling Part B</i>	77
Tabel 4.5 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya Material Handling Part C</i>	77
Tabel 4.6 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya Material Handling Part D</i>	77
Tabel 4.7 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya Material Handling Part E</i>	78
Tabel 4.8 <i>Jarak Rectilinear antar Fasilitas Produksi</i>	88
Tabel 4.9 <i>Nilai Hubungan Kedekatan Fasilitas Produksi</i>	88
Tabel 4.10 <i>Koordinat Fasilitas Produksi Layout Usulan</i>	94
Tabel 4.11 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya MH Part A Layout Usulan</i>	95
Tabel 4.12 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya MH Part B Layout Usulan</i>	96
Tabel 4.13 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya MH Part C Layout Usulan</i>	96
Tabel 4.14 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya MH Part D Layout Usulan</i>	96
Tabel 4.15 <i>Perhitungan Jarak dan Biaya MH Part E Layout Usulan</i>	97
Tabel 4.16 <i>Face Validity</i>	120
Tabel 4.17 <i>Perbandingan Output Model dan Sistem Nyata</i>	122
Tabel 4.18 <i>Perbandingan Output Model Awal dan Model Pengembangan</i> .	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Peta Hubungan Aktivitas (ARC)	26
Gambar 2.2 Contoh Perhitungan Jarak Euclidean	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	56
Gambar 4.1 Desain Awal Tata Letak di Dept. Machining	59
Gambar 4.2 Hand Pallet Truck	61
Gambar 4.3 Activity Relationship Chart (ARC) Dept. Machining	63
Gambar 4.4 Lima Round Top Table D80	66
Gambar 4.5 Desain Awal Tata Letak Fasilitas Produksi	71
Gambar 4.6 Koordinat Titik Pusat Fasilitas pada Layout Awal	74
Gambar 4.7 Input Data Departemen	79
Gambar 4.8 Input Derajat Kedekatan Antar Departemen	80
Gambar 4.9 Input Posisi Departemen Secara Manual	81
Gambar 4.10 Output Rel-Dist Score Layout Awal	82
Gambar 4.11 Output Nilai Lower Bound dan Upper Bound	82
Gambar 4.12 Input Posisi Departemen Secara Manual Layout Usulan	84
Gambar 4.13 Output Rel-Dist Score Layout Usulan	85
Gambar 4.14 Output Nilai Lower Bound dan Upper Bound	86
Gambar 4.15 Tampilan Layout Usulan Hasil Blocplan 90	87
Gambar 4.16 Layout Usulan Setelah Penyesuaian	91
Gambar 4.17 Koordinat Titik Pusat Fasilitas pada Layout Usulan	92
Gambar 4.18 Grafik Distribusi Data Time Between Arrivals (TBA)	101

Gambar 4.19 <i>Grafik Distribusi Data Panel Saw I</i>	102
Gambar 4.20 <i>Penempatan Lokasi Panel Saw</i>	105
Gambar 4.21 <i>Penempatan Lokasi Rip Saw</i>	105
Gambar 4.22 <i>Penempatan Lokasi Molding</i>	106
Gambar 4.23 <i>Penempatan Lokasi Jointer, Planer, dan Radial Saw I</i>	106
Gambar 4.24 <i>Penempatan Lokasi Radial Saw II</i>	107
Gambar 4.25 <i>Penempatan Lokasi Tenon Mourtiser dan Tenon</i>	107
Gambar 4.26 <i>Penempatan Lokasi Spindel</i>	108
Gambar 4.27 <i>Penempatan Lokasi Standing Router</i>	108
Gambar 4.28 <i>Penempatan Lokasi Boring dan Gudang</i>	108
Gambar 4.29 <i>Input Entitas dalam Perancangan Model Simulasi</i>	109
Gambar 4.30 <i>Input Arrivals</i>	110
Gambar 4.31 <i>Input Proses</i>	110
Gambar 4.32 <i>Contoh Path Network untuk Part A</i>	111
Gambar 4.33 <i>Contoh Resources untuk Part A</i>	111
Gambar 4.34 <i>Contoh Error Checking pada Software Promodel 7.5</i>	113
Gambar 4.35 <i>Menu Simulation Option</i>	114
Gambar 4.36 <i>Identifikasi Fase Transient dan Fase Steady-State</i>	115
Gambar 4.37 <i>General Report Part A Layout Awal</i>	117
Gambar 4.38 <i>General Report Part B Layout Awal</i>	117
Gambar 4.39 <i>General Report Part C Layout Awal</i>	118
Gambar 4.40 <i>General Report Part D Layout Awal</i>	118
Gambar 4.41 <i>General Report Part E Layout Awal</i>	119
Gambar 4.42 <i>Perbandingan Output Model dan Output Sistem Nyata</i>	123
Gambar 4.43 <i>Model Pengembangan</i>	125
Gambar 4.44 <i>Perbandingan Output Model Awal dan Pengembangan</i>	127

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Waktu Antar Kedatangan/ Time Between Arrivals (TBA)</i>	132
Lampiran 2. <i>Waktu Proses/ Process Time</i>	133
Lampiran 3. <i>Hasil Uji Kecukupan Data</i>	146
Lampiran 4. <i>Uji Keseragaman Data</i>	147
Lampiran 5. <i>Hasil Uji Distribusi</i>	162
Lampiran 6. <i>Jarak antar Fasilitas Produksi Layout Awal</i>	163
Lampiran 7. <i>Jarak antar Fasilitas Produksi Layout Usulan</i>	166
Lampiran 8. <i>Identifikasi Fase Transient dan Fase Steady-State</i>	169
Lampiran 9. <i>Dokumentasi Mesin Produksi</i>	171

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI MENGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN DAN SIMULASI KOMPUTER

Oleh :

Ahmad Syukron
NIM : 07660013

ABSTRAK

Perencanaan fasilitas merupakan salah satu upaya untuk mengorganisir berbagai alat produksi agar mampu memberikan efisiensi dari segi tata letak. Tujuan perencanaan fasilitas yakni untuk menambah kapasitas produksi dengan cara yang paling ekonomis melalui pengaturan dan koordinasi yang efektif dari fasilitas fisik. Permasalahan tata letak yang terjadi di PT. Paradise Island Furniture Yogyakarta adalah desain tata letak yang kurang teratur sehingga menimbulkan panjangnya jarak perpindahan bahan. Tujuan penelitian ini adalah Meminimalkan jarak dan biaya material handling perusahaan dengan membuat usulan tata letak fasilitas produksi yang baru, kemudian membangun model simulasi produksi untuk mengetahui seberapa besar perubahan output produksi dengan adanya usulan tata letak fasilitas produksi yang baru tersebut. Langkah-langkah perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan algoritma Blocplan dimulai dengan pengumpulan data yang dituangkan dalam Activity Relationship Chart (ARC) yang digunakan sebagai data input dalam pengolahan data menggunakan bantuan software Blocplan 90. Selanjutnya layout awal dan layout usulan masing-masing disimulasikan menggunakan software Promodel 7.5. Berdasarkan perbandingan layout awal dengan layout usulan, diketahui bahwa terjadi penurunan pada jarak dan biaya material handling sebesar 16.19 %. Sedangkan analisa hasil simulasi menggunakan kedua layout tersebut menunjukkan bahwa layout usulan lebih baik dibandingkan dengan layout awal. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan output produksi, yakni Part A sebesar 33.09 %, Part B sebesar 12.2 %, Part C sebesar 11.67 %, Part D sebesar 9.94 %, dan Part E sebesar 8.79 %.

Kata Kunci : Tata Letak, Material Handling, Blocplan, Promodel 7.5



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan dunia teknologi yang semakin pesat disertai dengan ketatnya persaingan usaha di dunia industri, menuntut perusahaan untuk selalu berkembang dan melakukan inovasi-inovasi di berbagai bidang. Hanya dengan cara tersebut, perusahaan dapat terus bertahan dan melanjutkan persaingan di dunia industri sesuai dengan bidang masing-masing.

Banyak cara yang dapat dilakukan agar perusahaan dapat terus bertahan menghadapi persaingan, namun semuanya akan kembali pada suatu tujuan mendasar, yakni bagaimana membuat perusahaan agar lebih efisien dalam segala bidangnya sehingga produktivitas perusahaan dapat meningkat.

Perencanaan fasilitas merupakan salah satu upaya yang dilakukan perusahaan untuk dapat mengorganisir berbagai alat produksinya agar mampu memberikan efisiensi dari segi tata letak. Tujuan perencanaan fasilitas yakni untuk menambah kapasitas produksi dengan cara yang paling ekonomis melalui pengaturan dan koordinasi yang efektif dari fasilitas fisik. Perancangan fasilitas akan menentukan bagaimana aktivitas-aktivitas dari fasilitas produksi dapat diatur sedemikian rupa sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok secara efektif dan efisien (Purnomo, 2004).

Perancangan fasilitas-fasilitas produksi yang baik akan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan ruang, waktu, maupun biaya pemindahan bahan. Di sisi lain, tata letak fasilitas produksi yang kurang teratur dapat menyebabkan panjangnya jarak perpindahan bahan yang dapat berakibat pada lamanya waktu proses produksi, serta meningkatnya biaya perpindahan bahan.

Algoritma Blocplan merupakan model perancangan fasilitas yang dikembangkan oleh *Charles E. Donaghey* dan *Vanina F. Pire* tahun 1991 (Heragu, 1997). Salah satu kelebihan dari algoritma Blocplan dibandingkan algoritma pengolah tata letak fasilitas yang lain adalah mudahnya proses input data yang dilakukan, dan hasil yang tidak kalah handal dibandingkan dengan algoritma yang lain. *Input* data yang digunakan dalam algoritma ini berupa data kualitatif, namun dapat memberikan *output* yang sama baiknya dengan algoritma lain yang menggunakan input data kuantitatif. Dalam algoritma ini digunakan data kualitatif ARC (*Activity Relationship Chart*) dan ukuran bangunan yang akan ditempati oleh fasilitas. Prosedur algoritma ini dimulai dengan menempatkan tiap departemen ke dalam satu atau dua selang yang telah dibuat. Kemudian, Blocplan akan menghitung lebar selang dengan cara membagi total area dengan lebar dari tiap departemen dan mengatur departemen di setiap selang berdasarkan urutan tertentu.

Simulasi merupakan sekumpulan metode dan aplikasi untuk menirukan atau merepresentasikan kelakuan dari sistem nyata yang biasanya dilakukan pada komputer dengan menggunakan perangkat lunak tertentu. Simulasi menggambarkan proses transformasi dari suatu sistem nyata ke dalam suatu

model komputer. Penggunaan simulasi ini dapat memudahkan pengguna dalam menganalisis dan mengevaluasi suatu sistem tertentu.

PT. Paradise Island Furniture merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *part* meubel untuk keperluan ekspor. *Part* yang telah diproduksi kemudian dikirim ke luar negeri untuk dirangkai menjadi produk jadi dan dijual. Perusahaan ini memiliki beberapa mesin produksi yang terbagi ke dalam beberapa bagian permesinan sesuai kualifikasi dan kegunaan mesin tersebut. Hal yang menjadi masalah dalam kinerja produksi sehari-hari di perusahaan ini adalah panjangnya jarak perpindahan material antar bagian permesinan yang ada, sehingga berimbas pula pada bertambahnya biaya perpindahan dan jumlah *output* produksi yang dihasilkan. Hal tersebut dimungkinkan terjadi karena adanya proses bolak-balik atau *back-tracking* dalam alur proses produksi yang digunakan. Selain itu, penempatan fasilitas produksi yang kurang tepat juga dapat menjadi penyebab panjangnya jarak perpindahan material. Oleh karenanya, dibutuhkan perancangan ulang desain tata letak fasilitas produksi untuk dapat memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yakni :

- 1) Apakah perubahan tata letak fasilitas produksi di Bagian *Machining* PT. Paradise Island Furniture Yogyakarta mampu meminimalisasi jarak dan biaya *material handling* ?
- 2) Apakah model simulasi proses produksi di Bagian *Machining* PT. Paradise Island Furniture Yogyakarta mampu menunjukkan bahwa *layout* usulan lebih baik dari *layout* awal ?

1.3 Batasan Penelitian

Untuk lebih fokus pada rumusan masalah yang akan dikaji, dibutuhkan pembatasan masalah dalam penelitian ini. Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan tata letak fasilitas produksi menggunakan algoritma Blocplan dengan bantuan *software* Blocplan 90.
2. Pertukaran dilakukan antar departemen sesuai dengan departemen awal perusahaan.
3. Simulasi dilakukan pada kegiatan proses produksi sesuai dengan desain tata letak departemen produksi.
4. Simulasi dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Promodel 7.5
5. Produk yang dijadikan obyek kajian penelitian adalah *Lima Round Top Table D80*.
6. Ukuran performansi simulasi diukur dari jumlah *output* yang dihasilkan oleh model simulasi tersebut.

7. Dalam penelitian ini tidak dilakukan perhitungan biaya perancangan ulang fasilitas produksi, karena penelitian hanya fokus pada upaya untuk meminimalkan jarak dan biaya *material handling*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian perancangan tata letak fasilitas produksi ini adalah sebagai berikut :

1. Meminimalkan jarak dan biaya *material handling* perusahaan dengan membuat usulan tata letak fasilitas produksi yang baru.
2. Membangun model simulasi produksi untuk mengetahui seberapa besar perubahan *output* produksi dengan adanya usulan tata letak fasilitas produksi yang baru.

1.5 Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan perancangan tata letak fasilitas baru bagi perusahaan melalui kajian yang dilakukan dalam penelitian ini.
2. Mendapatkan saran sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan produksi pada masa-masa mendatang.

3. Mendapat peluang penanaman modal dari investor usaha yang berminat untuk menanamkan modalnya pada perusahaan ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Gambaran umum secara keseluruhan dari tahapan-tahapan dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :

1. Pendahuluan

Dalam bab ini dijelaskan kondisi-kondisi umum yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian, sehingga dapat dirumuskan masalah yang menjadi pertanyaan mendasar bagi penelitian ini. Selanjutnya akan dijabarkan rumusan masalah yang ada menjadi beberapa tujuan penelitian yang kongkrit beserta dengan batasan-batasan masalah yang ada. Selain itu, akan dijabarkan pula manfaat adanya penelitian ini, baik bagi peneliti, perusahaan, maupun bagi pihak lain yang terkait.

2. Tinjauan Pustaka

Dalam tinjauan pustaka akan ditunjukkan posisi penelitian ini dari penelitian-penelitian lain yang sejenis. Penelitian yang dijadikan referensi berasal dari jurnal-jurnal ilmiah nasional maupun internasional yang telah dipublikasikan. Disamping itu, akan dibahas secara detail

landasan-landasan teori yang mendukung dan menguatkan analisa dalam penelitian ini.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian akan memberikan gambaran tentang lokasi penelitian, jenis-jenis data, dan teknik-teknik pengumpulan serta pengolahan data yang telah didapatkan dalam penelitian. Diagram alir penelitian yang ada dalam bab ini juga akan memberikan gambaran spesifik tentang alur penelitian dari awal hingga akhir.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini akan membahas secara menyeluruh hasil-hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup analisis perancangan ulang tata letak fasilitas menggunakan algoritma Blocplan dengan bantuan *software* Blocplan 90, serta perhitungan jarak antar departemen dan biaya *material handling* dari desain *layout* awal maupun desain *layout* usulan. Kemudian akan dilakukan simulasi proses produksi yang ada menggunakan desain *layout* awal dan *layout* usulan, untuk melihat sejauh mana perbedaan *output* produksi diantara penerapan kedua desain tersebut. Proses pembuatan simulasi produksi akan dilakukan menggunakan bantuan *software* Promodel 7.5 .

5. Kesimpulan

Dalam bab terakhir ini akan disimpulkan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan akan menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya. Selain itu, akan diberikan pula saran-saran yang membangun bagi perusahaan dan untuk mendukung pengembangan penelitian sejenis yang dilakukan pada waktu yang akan datang.



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terhadap perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dan model simulasi komputer yang dilakukan di PT. Paradise Island Furniture, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perubahan tata letak fasilitas produksi yang dilakukan dari tata letak awal ke tata letak usulan mampu meminimalisasi jarak dan biaya *material handling*. Jarak *material handling* pada tata letak awal sebesar 315 m dan pada tata letak usulan sebesar 264 m. Sedangkan biaya *material handling* pada tata letak awal sebesar Rp. 19.120,5 dan pada tata letak usulan sebesar Rp. 16.024,8. Dengan kata lain, terjadi penurunan baik pada jarak maupun biaya *material handling* sebesar 16.19 %.
2. Analisa model simulasi menunjukkan bahwa model simulasi *layout* usulan lebih baik dibandingkan dengan model simulasi *layout* awal. Hal ini dapat dilihat dari ukuran performansi model tersebut, yakni jumlah *output* yang dihasilkan. Pada model simulasi *layout* awal, *output* yang dihasilkan adalah; Part A sebesar 541 unit/ hari, Part B sebesar 623 unit/ hari, Part C sebesar 540 unit/ hari, Part D sebesar 332 unit/ hari, dan Part E sebesar 580 unit/ hari. Sedangkan pada model simulasi *layout* usulan,

output yang dihasilkan adalah; Part A sebesar 720 unit/ hari, Part B sebesar 699 unit/ hari, Part C sebesar 603 unit/ per hari, Part D sebesar 365 unit/ hari, dan Part E sebesar 631 unit/ hari. Dengan kata lain, terdapat kenaikan jumlah *output* produk untuk masing-masing *part* setelah penerapan *layout* usulan, yakni sebagai berikut; Part A sebesar 179 unit (33.09 %), Part B sebesar 76 unit (12.2 %), Part C sebesar 63 unit (11.67 %), Part D sebesar 33 unit (9.94 %), dan Part E sebesar 51 unit (8.79 %).

5.2 Saran

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan dalam berbagai hal yang berkaitan dengan penelitian ini. Oleh karenanya, penulis mencoba memberikan beberapa saran untuk pengembangan penelitian pada masa yang akan datang, sebagai berikut :

1. Perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dalam penelitian ini hanya menggunakan satu algoritma saja, yakni algoritma *Blocplan*. Dalam pengembangan selanjutnya, dapat ditambahkan algoritma-algoritma perancangan tata letak yang lain untuk dapat membandingkan tingkat efektifitas dan kemampuan algoritma tersebut dalam menyelesaikan suatu kasus tata letak fasilitas produksi.

2. *Software* perancangan model simulasi yang digunakan dalam penelitian ini memiliki keterbatasan untuk dapat memodelkan seluruh kelakuan dan kejadian yang terjadi dalam sistem nyata. Dalam pengembangannya, dapat digunakan *software* lain yang lebih baik dan kompleks untuk dapat membangun model yang lebih mendekati sistem nyatanya.
3. Panjang waktu simulasi hendaknya dapat dibuat lebih lama, mungkin dalam rentang waktu mingguan, bulanan, dan sebagainya. Hal ini dimaksudkan untuk dapat melihat dan menganalisa perubahan-perubahan yang terjadi dalam sistem apabila simulasi dijalankan dalam jangka waktu yang lebih panjang.



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia (2007). *Aplikasi Group Technology dalam Memperbaiki Tata Letak Mesin untuk Memaksimalkan Jarak Perpindahan Bahan (Studi Kasus di Perusahaan Mebel Logam)*. Jurnal Teknik Mesin Vol. 9 Universitas Kristen Petra : Surabaya
- Apple, James M (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Penerbit ITB : Bandung
- Banks, Jerry, Carsons. S Jhon Nelson. Barry L (1996). *Discret Event System Simulation*. Prentice Hall International Edition : New Jersey
- Caesaron, Dino (2011). *Modul Pelatihan Simulasi Sistem Industri Menggunakan Software Promodel 7.5*. Jurusan Teknik Industri Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal : Jakarta
- Heragu, Sundaresh (1997). *Facilities Design*. PWS Publishing Company, a devision of International Thomson Publishing Inc. : Boston
- Kakiay, Thomas J (2004). *Pengantar Sistem Simulasi*. Penerbit CV. Andi Offset : Yogyakarta
- Kelton, Avril. M. Law. W. David (1991) *Simulation Modelling and Analysis*. Industrial Engineering Series : New York

Kesy, Annisa G (2008) *Analisa Algoritma Layout Heuristik untuk Meminimasi Total Material Handling dalam Perencanaan Tata Letak Fasilitas*. Universitas Muhammadiyah Malang : Malang

Lestari, Sri (2011) *Analisa Tata Letak Pabrik Untuk Meminimalisasi Material Handling di Pabrik Sheet Metal dengan Software Promodel*. Human Resource Division : PT. Sinar Inti Electrindo Raya

Muther, Richard (1955). *Practical Plant Layout*. Mc Graw-Hill Inc. : New York

Purnomo. Hari (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Penerbit Graha Ilmu : Yogyakarta

Satya. Bonet L D (2007) *Simulasi, Teori dan Aplikasinya*. Penerbit CV. Andi Offset : Yogyakarta

Susetyo, Joko. Risma Adelina Simanjuntak. Joao Magno Ramos (2010). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Meminimasi Ongkos Material Handling*. FTI IST AKPRIND : Yogyakarta

Walpole. Ronald E, (1986). *Ilmu Peluang dan Statistik untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Penerbit ITB : Bandung

Wignjosoebroto, Sritomo (2003). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi 2. Penerbit PT Guna Widya : Jakarta



Paradise Island Furniture

Yogyakarta, 11 Februari 2013

Kepada Yth.

Ketua Prodi Teknik Industri

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Di

Yogyakarta

Dengan Hormat,

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang namanya tersebut di bawah ini :

Nama : **Ahmad Syukron**

NIM : **07660013**

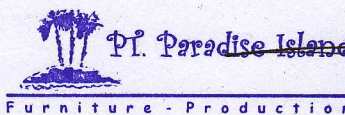
Prodi : **Teknik Industri**

Telah melakukan penelitian tugas akhir di PT. Paradise Island Furniture Yogyakarta, dari tanggal 12 November 2012 sampai tanggal 20 November 2012.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Ttd.

Ka. Bag. Personalia


PT. Paradise Island
Furniture - Production

Donni Setiawan, SH

*Lampiran 1***Waktu Antar Kedatangan/ *Time Between Arrivals* (TBA)**

No	Waktu (sec)
1	7,87
2	6,65
3	5,8
4	6,38
5	8,68
6	5,89
7	4,77
8	6,7
9	6,25
10	7,2
11	6,66
12	6,34
13	8,63
14	8,21
15	6,88
16	7,65
17	7,71
18	5,89
19	6,21
20	6,33

*Lampiran 2***Waktu Proses (*Process Time*)**

1. Panel Saw I

No	Waktu (sec)
1	23,52
2	18,67
3	25,33
4	19,26
5	19,12
6	24,93
7	19,71
8	27,67
9	26,41
10	20,56
11	24,84
12	26,71
13	21,03
14	19,21
15	25,53
16	22,43
17	26,11
18	23,55
19	27,21
20	23,85

2. Rip Saw

No	Waktu (sec)
1	4,23
2	4,09
3	3,19
4	3,96
5	3,82
6	3,78
7	3,86
8	3,77
9	4,11
10	4,04
11	3,06
12	3,09
13	4,05
14	4,21
15	3,87
16	3,21
17	3,56
18	3,74
19	3,25
20	3,88

3. Molding

No	Waktu (sec)
1	4,56
2	4,33
3	4,65
4	4,91
5	4,52
6	4,21
7	4,24
8	4,56
9	3,87
10	3,68
11	4,14
12	4,25
13	3,79
14	4,23
15	4,13
16	3,88
17	4,45
18	4,31
19	3,66
20	3,91

4. Jointer

No	Waktu (sec)
1	30,06
2	40,45
3	33,34
4	39,69
5	35,01
6	35,26
7	37,3
8	38,21
9	36,27
10	37,35
11	37,12
12	36,56
13	36,81
14	34,31
15	31,26
16	32,46
17	31,56
18	33,21
19	34,03
20	36,14

5. Planer

No	Waktu (sec)
1	17,28
2	17,23
3	17,77
4	16,21
5	17,04
6	16,32
7	16,57
8	16,11
9	17,37
10	17,24
11	16,31
12	16,2
13	17,27
14	16,14
15	16,19
16	17,06
17	17,33
18	17,16
19	16,18
20	17,02

6. Tenon Mourtiser

No	Waktu (sec)
1	16,47
2	17,77
3	17,31
4	16,89
5	16,57
6	17,2
7	16,45
8	16,37
9	17,86
10	16,91
11	17,27
12	17,22
13	17,34
14	16,57
15	17,11
16	17,15
17	16,56
18	17,33
19	17,02
20	16,91

7. Tenon

No	Waktu (sec)
1	20,08
2	19,35
3	19,39
4	19,17
5	19,12
6	19,23
7	19,26
8	18,77
9	19,04
10	19,38
11	19,25
12	19,37
13	19,68
14	19,39
15	18,92
16	18,75
17	18,81
18	19,2
19	19,87
20	19,53

8. Spindel

No	Waktu (sec)
1	9,27
2	9,94
3	10,23
4	9,6
5	8,94
6	10,17
7	10,22
8	8,92
9	9,41
10	9,37
11	9,26
12	9,32
13	9,52
14	9,63
15	8,74
16	8,81
17	10,03
18	8,86
19	8,73
20	9,56

9. Standing Router

No	Waktu (sec)
1	59,23
2	59,78
3	57,65
4	58,12
5	58,34
6	59,67
7	59,44
8	59,32
9	58,45
10	59,11
11	56,89
12	57,64
13	59,67
14	57,33
15	59,69
16	58,52
17	59,59
18	59,13
19	57,92
20	58,68

10. Boring

No	Waktu (sec)
1	102,42
2	97,33
3	112,5
4	89,67
5	99,1
6	87,23
7	110,21
8	102,65
9	98,71
10	95,6
11	106,89
12	102,2
13	99,52
14	95,72
15	101,98
16	100,3
17	96,24
18	92,65
19	96,57
20	98,34

11. Radial Saw I

No	Waktu (sec)
1	24,51
2	24,42
3	23,56
4	24,14
5	24,08
6	23,13
7	23,72
8	25,02
9	24,88
10	24,12
11	24,43
12	25,11
13	23,67
14	25,72
15	24,21
16	24,68
17	24,71
18	23,89
19	23,38
20	24,25

12. Radial Saw II

No	Waktu (sec)
1	30,22
2	32,02
3	31,63
4	31,52
5	31,87
6	30,9
7	31,28
8	31,24
9	32,56
10	31,05
11	30,26
12	30,92
13	30,23
14	31,65
15	31,42
16	30,53
17	32,54
18	31,65
19	30,42
20	32,21

13. Panel Saw II

No	Waktu (sec)
1	56,2
2	48,01
3	53,73
4	53,81
5	52,3
6	49,75
7	48,92
8	51,57
9	50,26
10	47,53
11	50,98
12	52,2
13	52,45
14	52,11
15	51,15
16	49,68
17	48,74
18	51,2
19	49,31
20	50,26

Lampiran 3

Hasil Uji Kecukupan Data

No.	Nama	N	$\sum x^2$	$(\sum x)$	$(\sum x)^2$	$\frac{(N \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2}{N}$	$\sqrt{\frac{(N \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2}{N}}$	$\frac{((2 \cdot \text{answer}) / \sum x)^2}{\text{atau } N'}$	Keterangan
1	Time Between Arrivals	20	954,142	136,7	18686,89	395,95	19,89849241	8,475460604	Data Cukup
2	Panel Saw	20	11017,87	465,65	216829,9	3527,5075	59,39282364	6,507418274	Data Cukup
3	Rip Saw	20	282,2831	74,77	5590,553	55,1091	7,423550364	3,943016083	Data Cukup
4	Molding	20	353,2183	83,71	7007,364	57,0019	7,549960265	3,253828355	Data Cukup
5	Radial Saw II	20	19611,66	626,12	392026,3	206,8736	14,3831012	0,211081373	Data Cukup
6	Panel Saw II	20	52123,23	1020,16	1040726	1738,2264	41,69204241	0,668081969	Data Cukup
7	Jointer	20	25098,05	706,4	499001	2960,092	54,40672753	2,372814674	Data Cukup
8	Planer	20	5650,379	336	112896	111,588	10,56352214	0,395365646	Data Cukup
9	Radial Saw I	20	11799,51	485,63	235836,5	153,7931	12,40133461	0,260846989	Data Cukup
10	Tenon Mourtiser	20	5792,941	340,28	115790,5	68,3496	8,26738169	0,236114751	Data Cukup
11	Tenon	20	7435,08	385,56	148656,5	45,0944	6,715236407	0,121338511	Data Cukup
12	Spindel	20	1781,95	188,53	35543,56	95,4331	9,768986641	1,073984683	Data Cukup
13	Standing Router	20	68948,69	1174,17	1378675	298,6731	17,28216132	0,086655103	Data Cukup
14	Boring	20	197895,7	1985,83	3943521	14392,6051	119,969184	1,459873638	Data Cukup

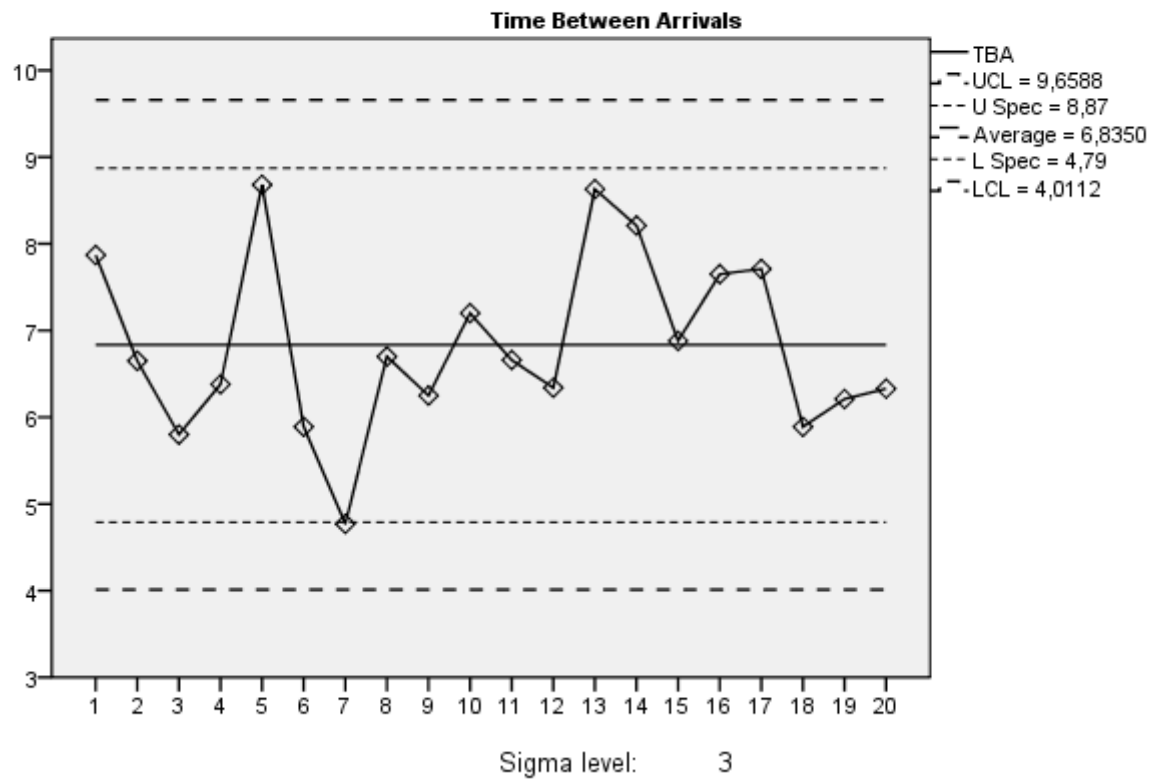
Lampiran 4

Uji Keseragaman Data

No.	Nama	Rata-Rata	Std. Deviasi	BA	BK
1	TBA	6,835	1,020771122	8,876542245	4,793457755
2	Panel Saw	23,2825	3,046787566	29,37607513	17,18892487
3	Rip Saw	3,7385	0,380820098	4,500140197	2,976859803
4	Molding	4,1855	0,38730479	4,960109579	3,410890421
5	Radial Saw II	31,306	0,737837523	32,78167505	29,83032495
6	Panel Saw II	51,008	2,138756648	55,2855133	46,7304867
7	Jointer	35,32	2,791006232	40,90201246	29,73798754
8	Planer	16,8	0,541897252	17,8837945	15,7162055
9	Radial Saw I	24,2815	0,636175042	25,55385008	23,00914992
10	Tenon Mourtiser	17,014	0,424107732	17,86221546	16,16578454
11	Tenon	19,278	0,344484359	19,96696872	18,58903128
12	Spindel	9,4265	0,501138441	10,42877688	8,424223118
13	Standing Router	58,7085	0,88655617	60,48161234	56,93538766
14	Boring	99,2915	6,154289283	111,6000786	86,98292143

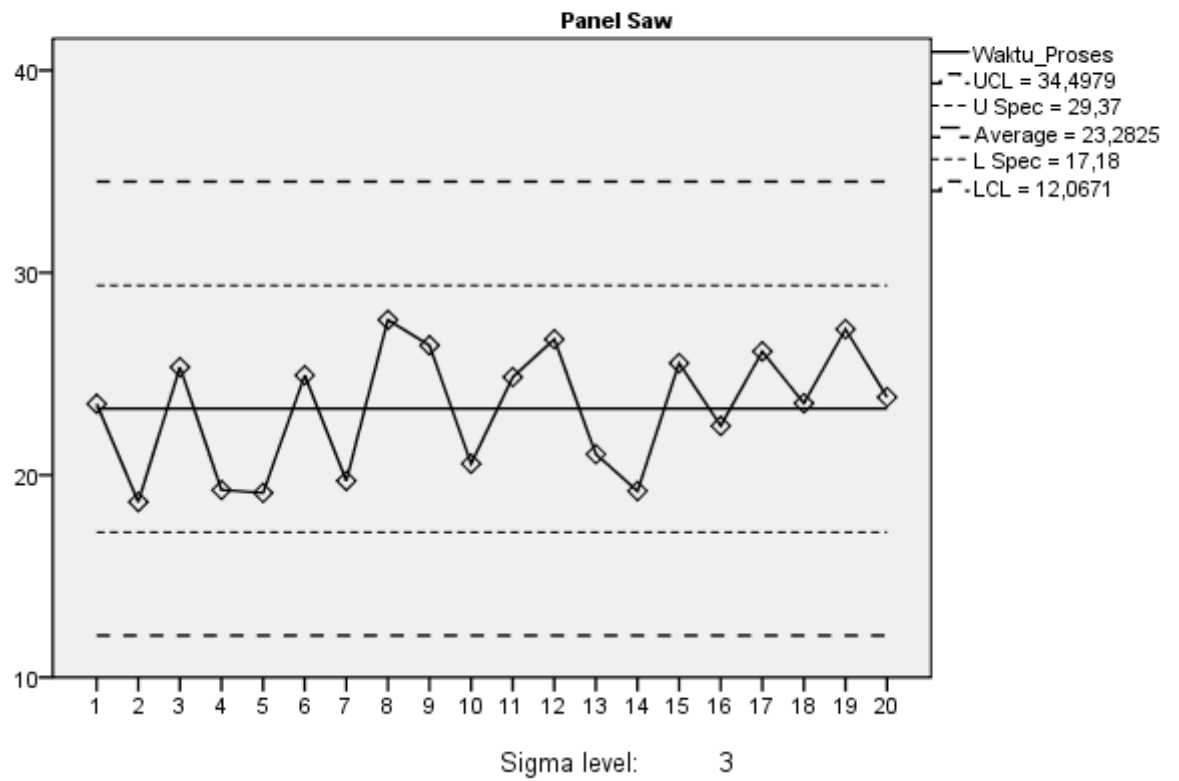
1. Waktu Antar Kedatangan/ *Time Between Arrivals* (TBA)

Control Chart: TBA



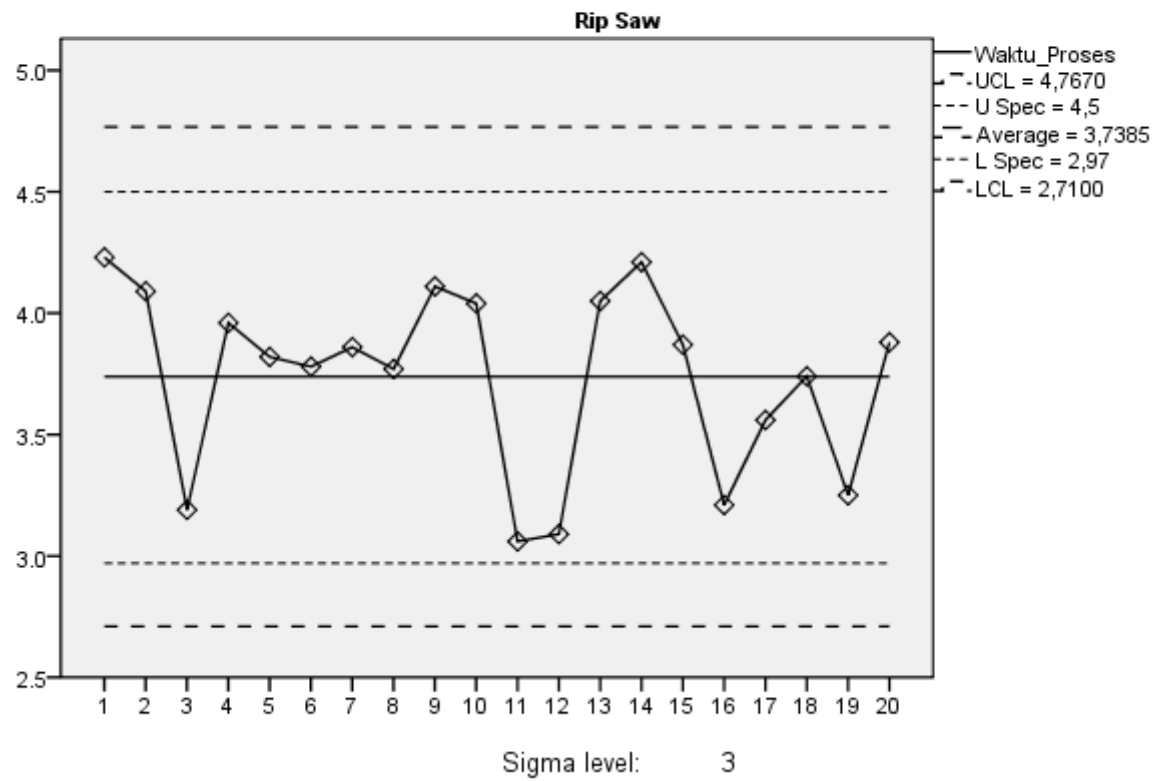
2. Panel Saw

Control Chart: Waktu_Proses



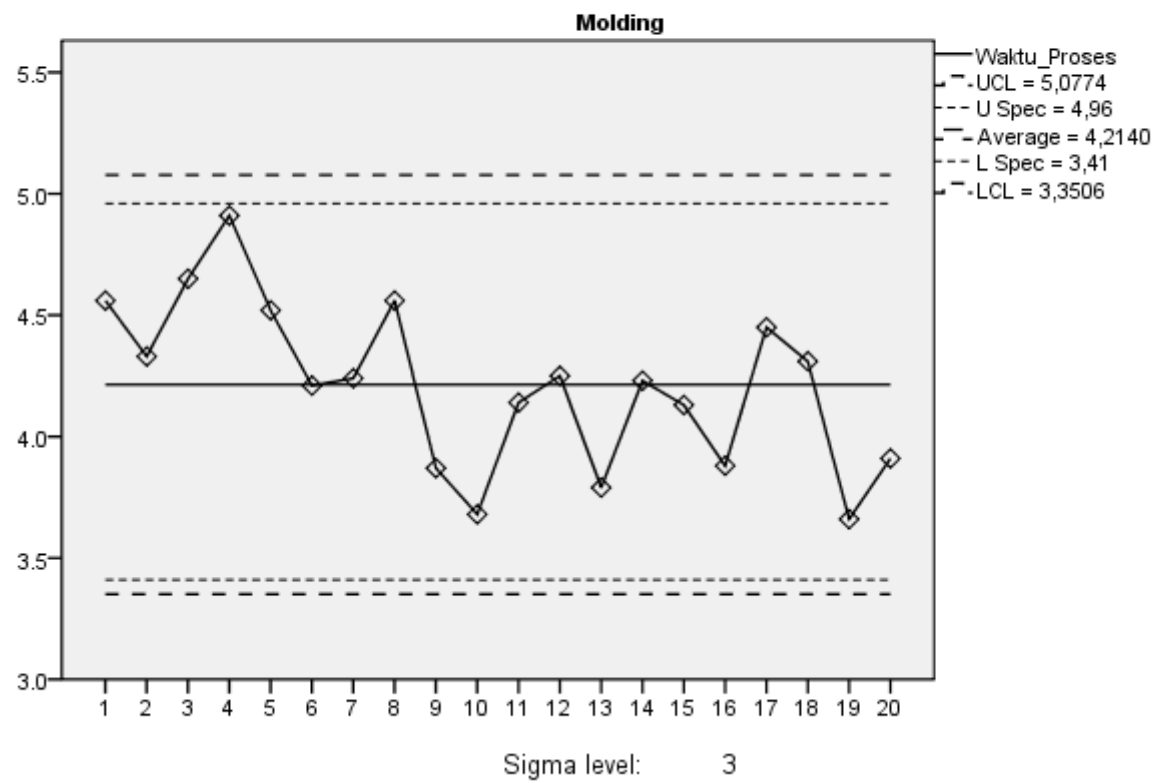
3. Rip Saw

Control Chart: Waktu_Proces



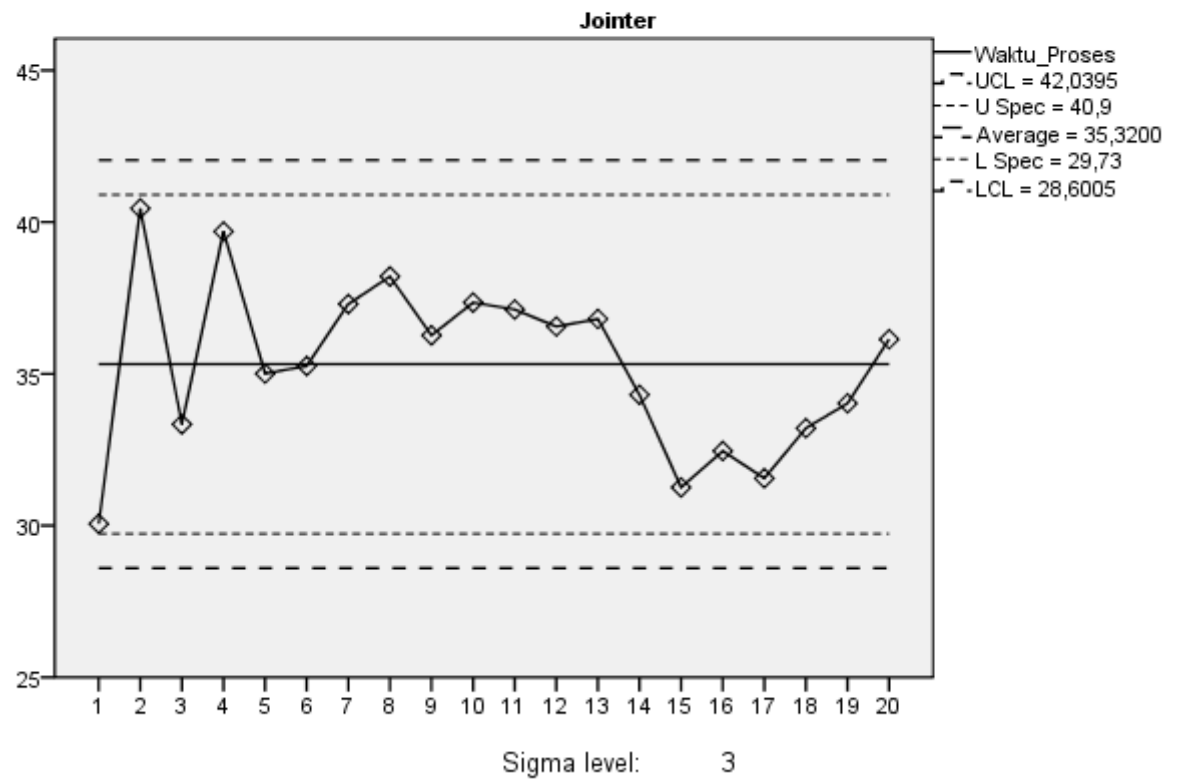
4. Molding

Control Chart: Waktu_Proces



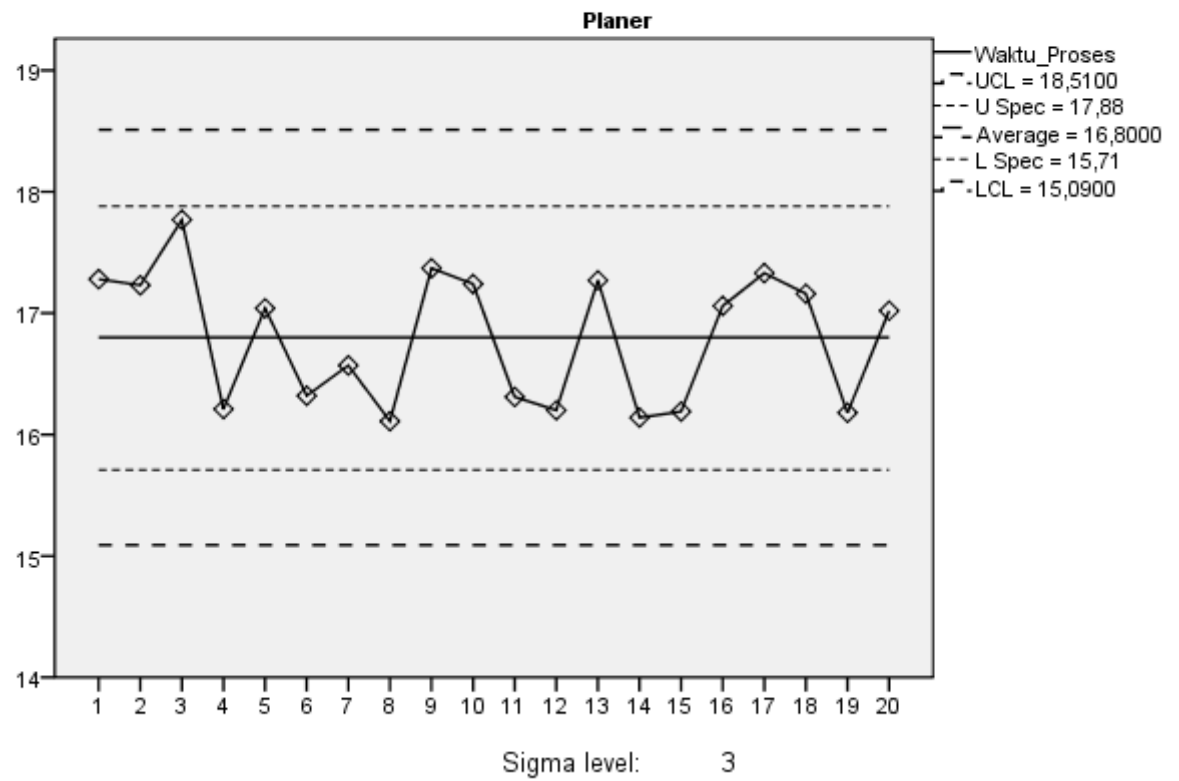
5. Joints

Control Chart: Waktu_Proces



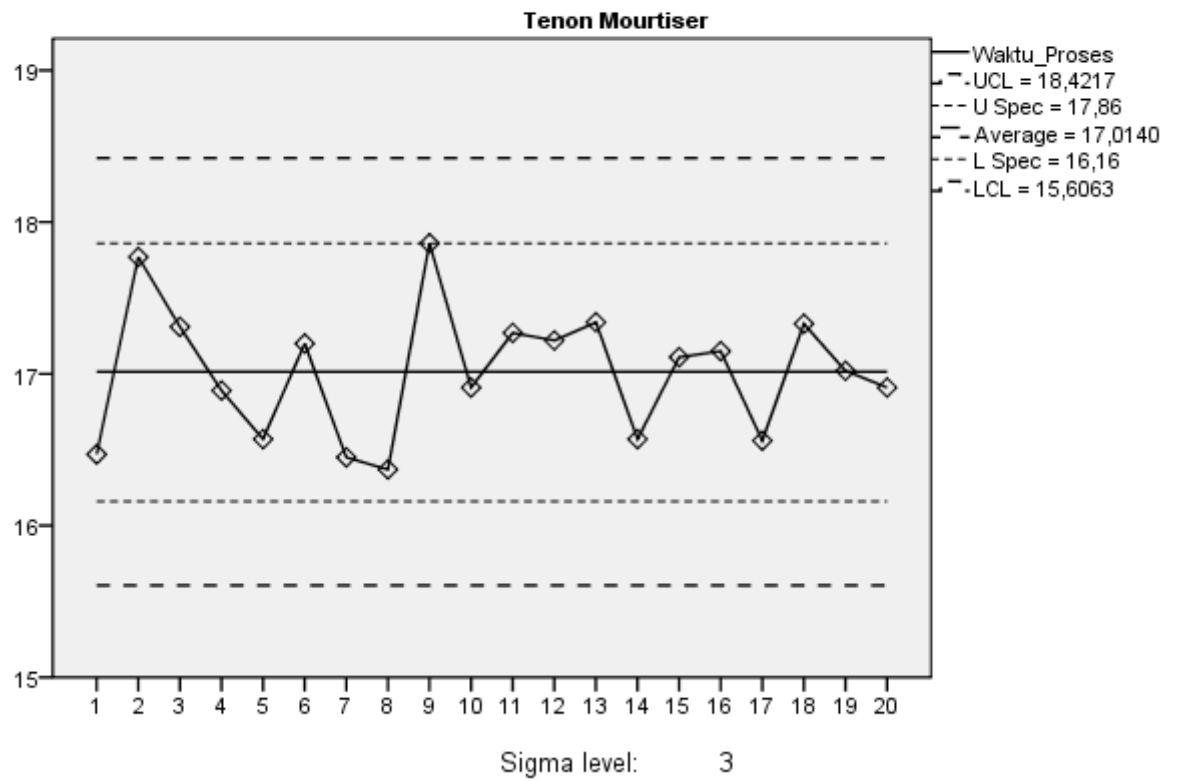
6. Planer

Control Chart: Waktu_Proces



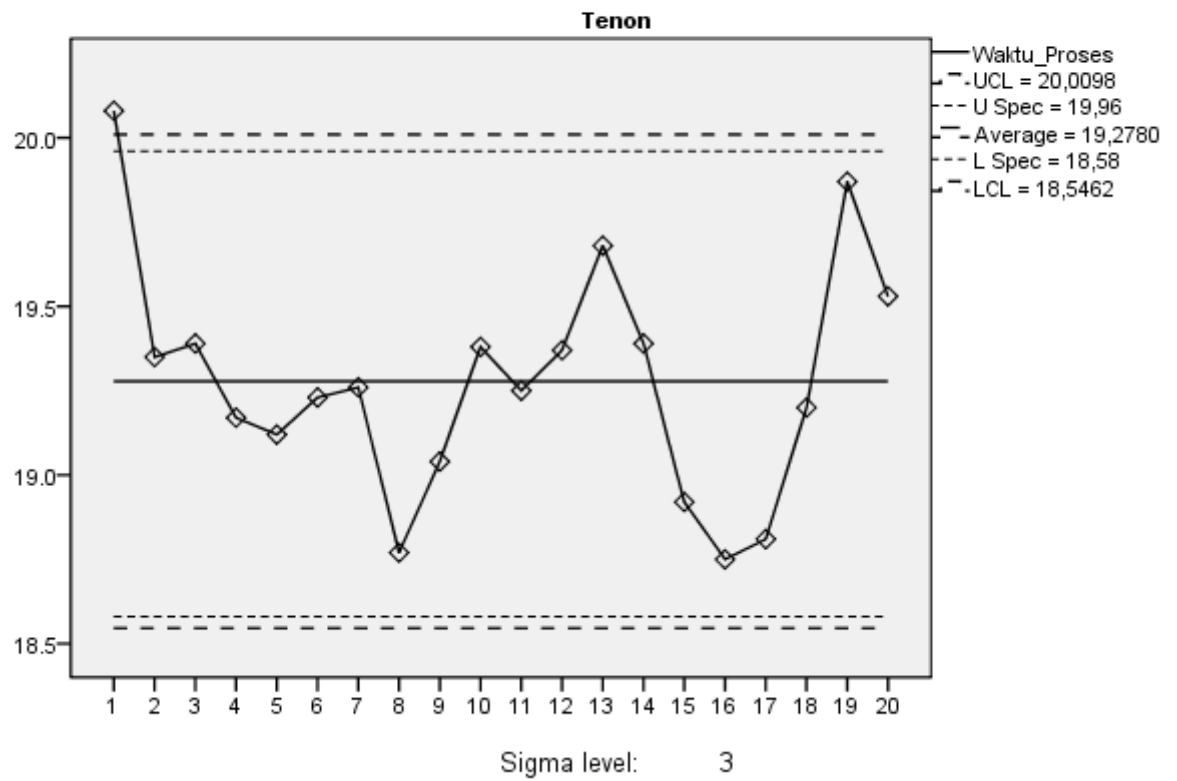
7. Tenon Mourtiser

Control Chart: Waktu_Proces



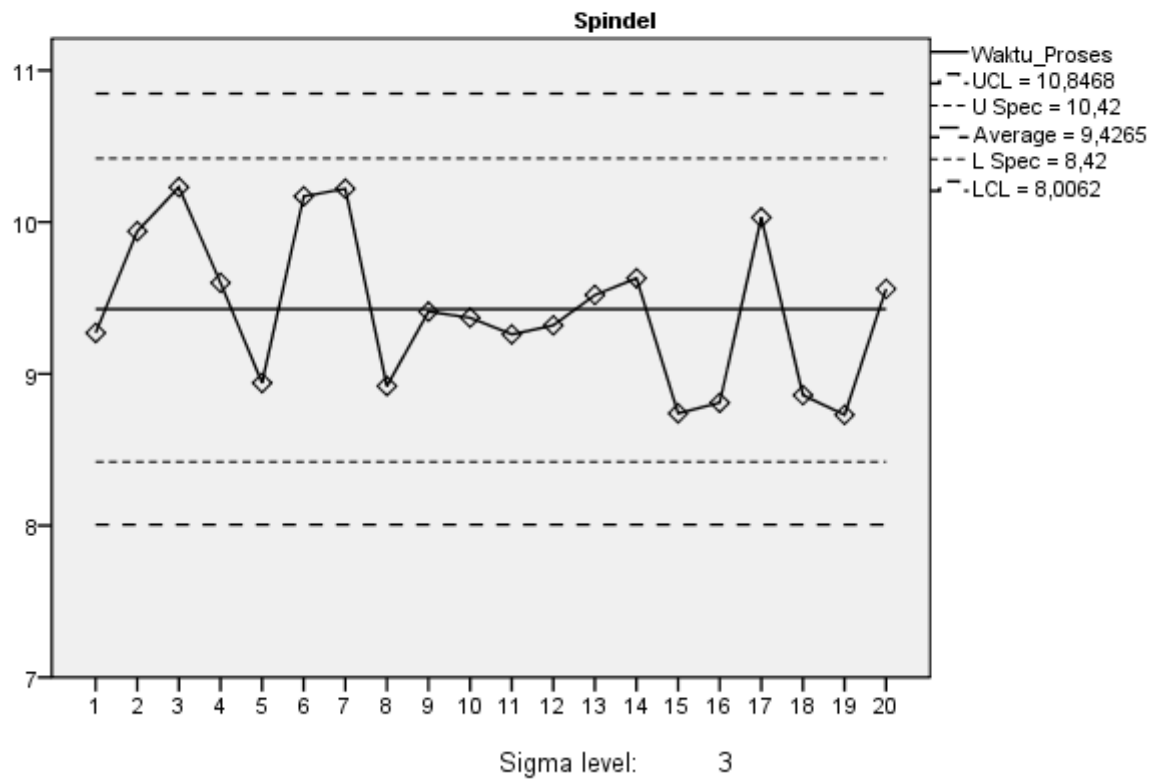
8. Tenon

Control Chart: Waktu_Proces



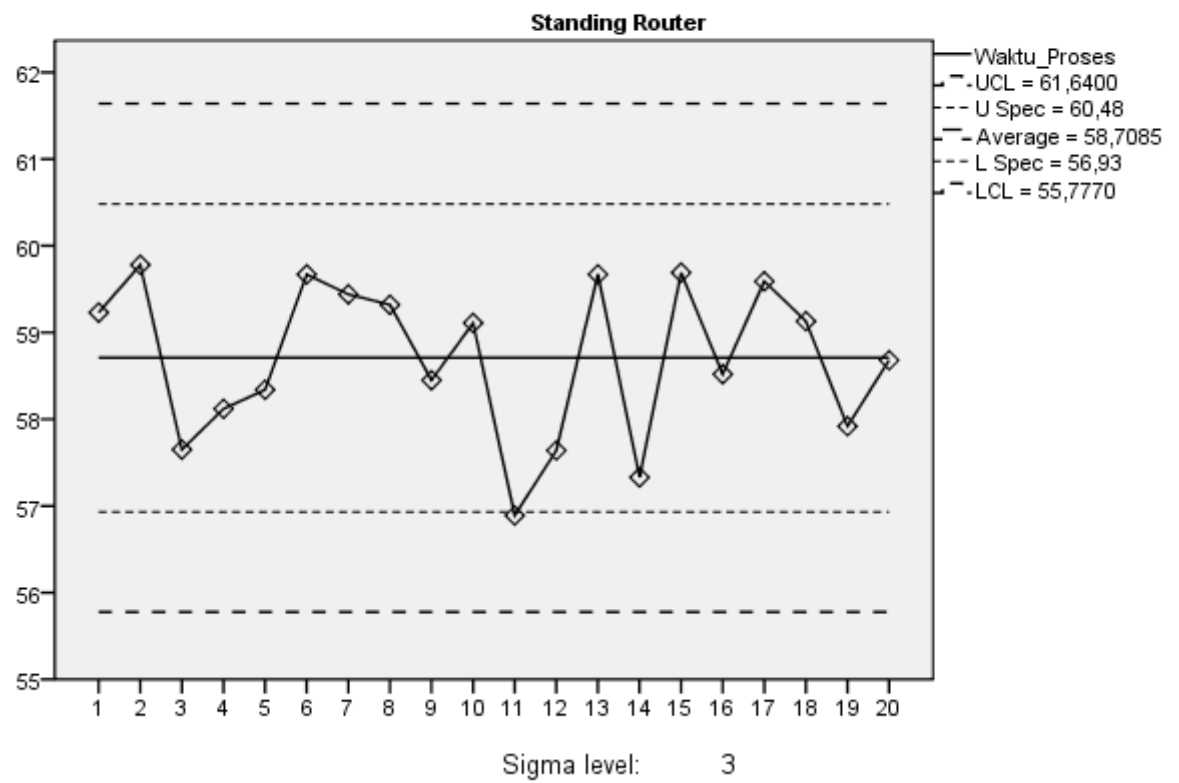
9. Spindel

Control Chart: Waktu_Proces



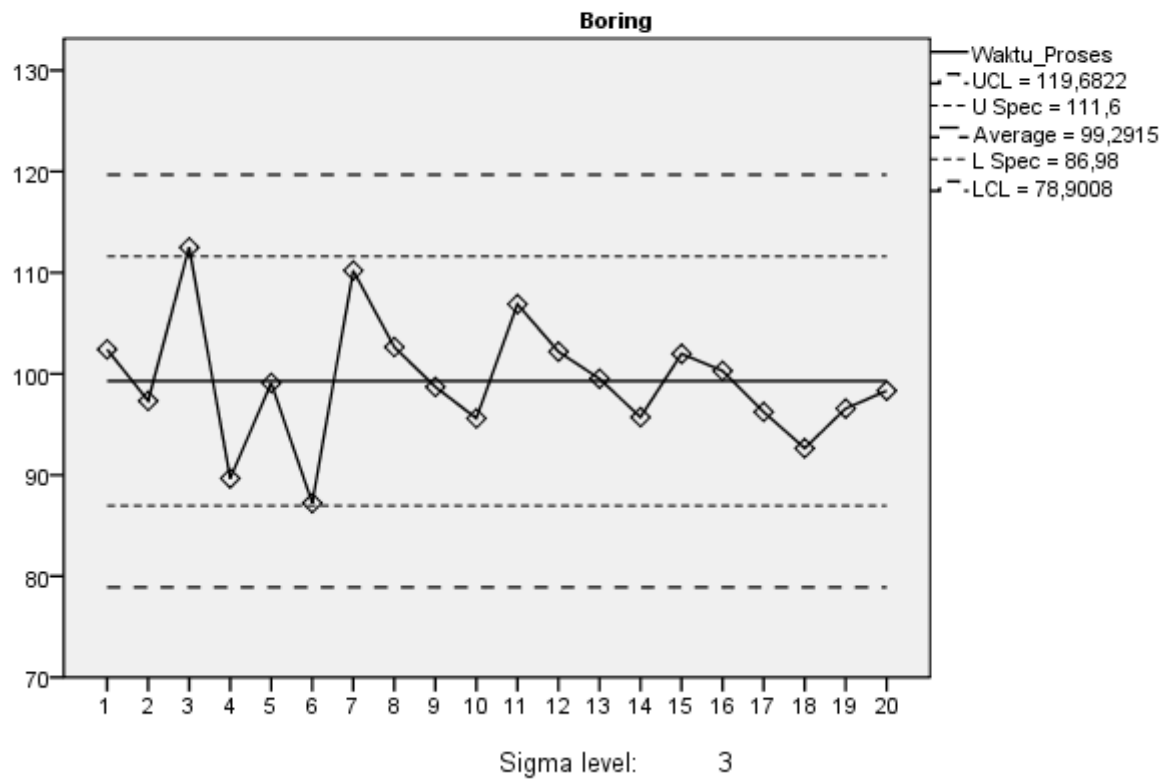
10. Standing Router

Control Chart: Waktu_Proces



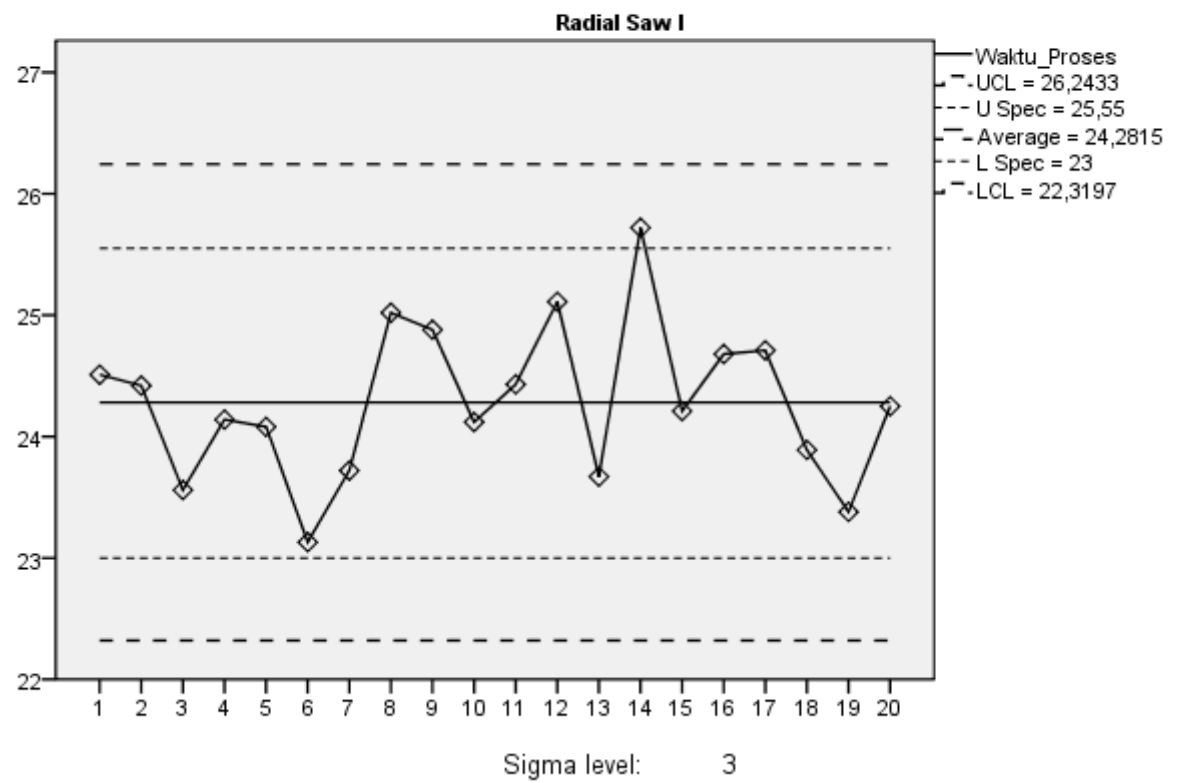
11. Boring

Control Chart: Waktu_Proses



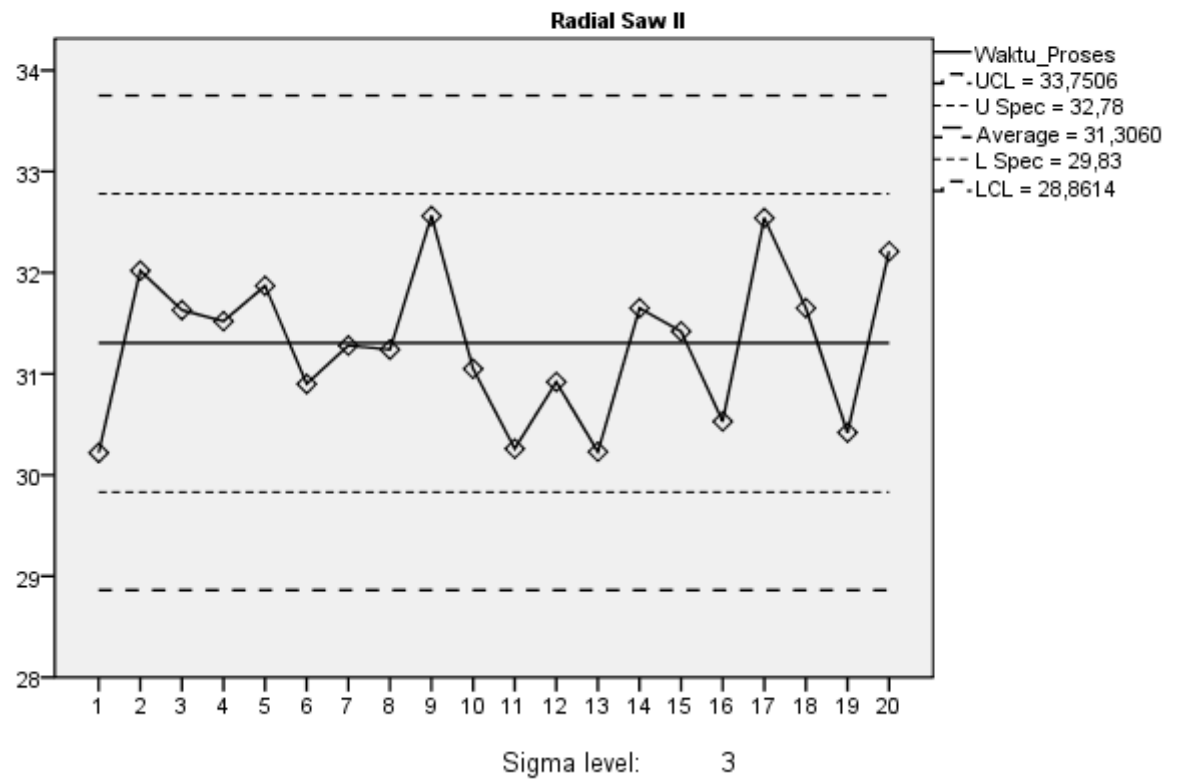
12. Radial Saw I

Control Chart: Waktu_Proses



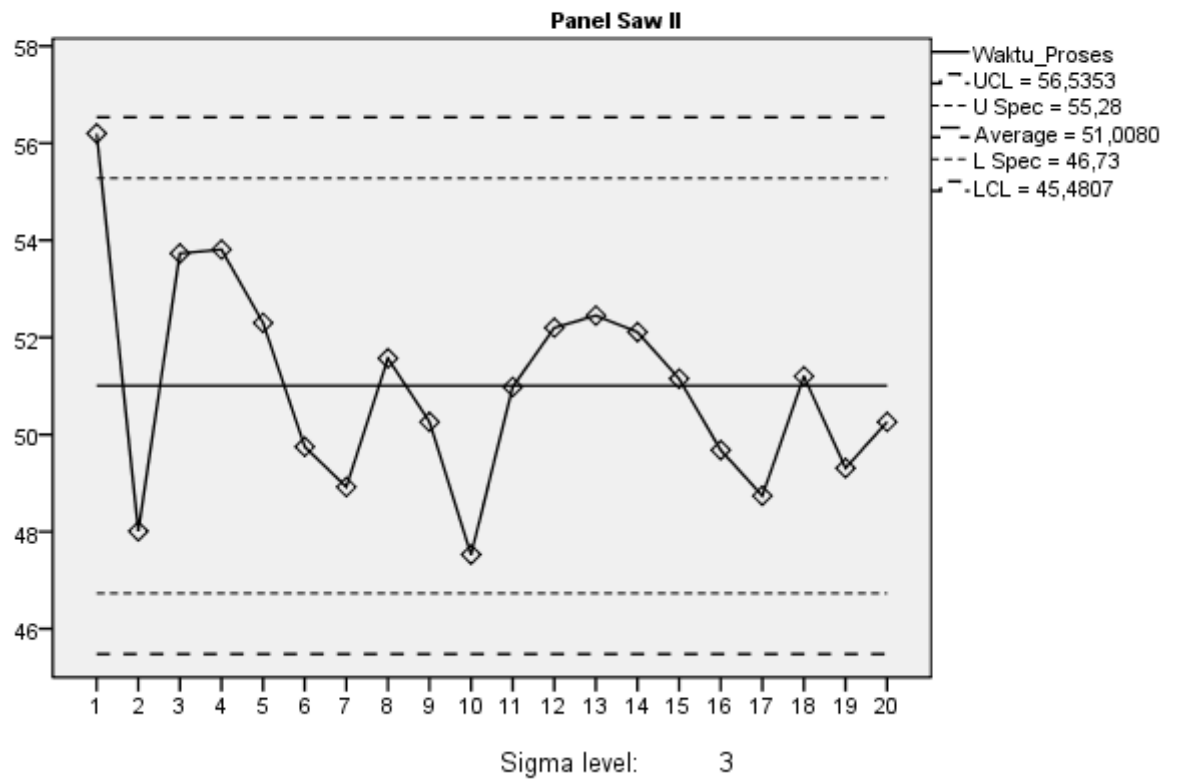
13. Radial Saw II

Control Chart: Waktu_Proses



14. Panel Saw II

Control Chart: Waktu_Proses



Lampiran 5

Hasil Uji Distribusi

No.	Nama	Distribusi	Keterangan
1	TBA	Lognormal (6.835 , 1.02)	Mean=6.835, Std. Dev=1.02
2	Panel Saw I	Uniform (23.23 , 23.7)	Mean=23.23, Median=23.7
3	Rip Saw	Uniform (3.74 , 3.84)	Mean=3.74, Median=3.84
4	Molding	Lognormal (4.185 , 0.387)	Mean=4.185, Std. Dev=0.387
5	Radial Saw II	Uniform (31.306 , 31.35)	Mean=31.306, Median=31.35
6	Panel Saw II	Lognormal (51 , 2.139)	Mean=51, Std. Dev=2.139
7	Jointer	Uniform (35.32 , 35.7)	Mean=35.32, Median=35.7
8	Planer	Uniform (16.8 , 17.03)	Mean=16.8, Median=17.03
9	Radial Saw I	Lognormal (24.28 , 0.636)	Mean=24.28, Std. Dev=0.636
10	Tenon Mourtiser	Lognormal (17.01 , 0.424)	Mean=17.01, Std. Dev=0.424
11	Tenon	Lognormal (19.28 , 0.344)	Mean=19.28, Std. Dev=0.344
12	Spindel	Lognormal (9.43 , 0.5)	Mean=9.43, Std. Dev=0.5
13	Standing Router	Lognormal (58.7 , 0.886)	Mean=58.7, Std. Dev=0.886
14	Boring	Uniform (99.29 , 98.9)	Mean=99.29, Median=98.9

Lampiran 6

Jarak Antar Fasilitas Produksi Layout Awal

No	Nama	Xi	Yi	Xj	Yj	$(X_i - X_j)^2$	$(Y_i - Y_j)^2$	$((X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2)^{0,5}$
1	Panel Saw-Rip Saw	4,8	6,3	12,7	5,8	62,41	0,25	7,915806971
2	Panel Saw-Molding	4,8	6,3	12,7	14,6	62,41	68,89	11,45862121
3	Panel Saw-Radial Saw II	4,8	6,3	12,7	22,4	62,41	259,21	17,93376703
4	Panel Saw-Jointer	4,8	6,3	4,8	15	0	75,69	8,7
5	Panel Saw-Planer	4,8	6,3	6	21	1,44	216,09	14,74889826
6	Panel Saw-Radial Saw I	4,8	6,3	2,2	21	6,76	216,09	14,92816131
7	Panel Saw-Ten. Mourt	4,8	6,3	6,8	26,3	4	400	20,09975124
8	Panel Saw-Tenon	4,8	6,3	6,8	30,9	4	605,16	24,68116691
9	Panel Saw-Spindel	4,8	6,3	3	28,9	3,24	510,76	22,6715681
10	Panel Saw-Stan Router	4,8	6,3	3	35,6	3,24	858,49	29,35523803
11	Panel Saw-Boring	4,8	6,3	4,9	38,5	0,01	1036,84	32,20015528
12	Panel Saw-Gudang	4,8	6,3	8	41	10,24	1204,09	34,84723805
13	Rip Saw-Molding	12,7	5,8	12,7	14,6	0	77,44	8,8
14	Rip Saw-Radial Saw II	12,7	5,8	12,7	22,4	0	275,56	16,6
15	Rip Saw-Jointer	12,7	5,8	4,8	15	62,41	84,64	12,12641744
16	Rip Saw-Planer	12,7	5,8	6	21	44,89	231,04	16,61114084
17	Rip Saw-Radial Saw I	12,7	5,8	2,2	21	110,25	231,04	18,47403583
18	Rip Saw-Ten. Mourt	12,7	5,8	6,8	26,3	34,81	420,25	21,33213538
19	Rip Saw-Tenon	12,7	5,8	6,8	30,9	34,81	630,01	25,78410363
20	Rip Saw-Spindel	12,7	5,8	3	28,9	94,09	533,61	25,05394181
21	Rip Saw-Stan. Router	12,7	5,8	3	35,6	94,09	888,04	31,3389534
22	Rip Saw-Boring	12,7	5,8	4,9	38,5	60,84	1069,29	33,61740621
23	Rip Saw-Gudang	12,7	5,8	8	41	22,09	1239,04	35,5123922
24	Molding-Radial Saw II	12,7	14,6	12,7	22,4	0	60,84	7,8
25	Molding-Jointer	12,7	14,6	4,8	15	62,41	0,16	7,9101201
26	Molding-Planer	12,7	14,6	6	21	44,89	40,96	9,265527508
27	Molding-Radial Saw I	12,7	14,6	2,2	21	110,25	40,96	12,29674754
28	Molding-Ten. Mourt	12,7	14,6	6,8	26,3	34,81	136,89	13,10343466
29	Molding-Tenon	12,7	14,6	6,8	30,9	34,81	265,69	17,33493582
30	Molding-Spindel	12,7	14,6	3	28,9	94,09	204,49	17,27946758
31	Molding-Stan. Router	12,7	14,6	3	35,6	94,09	441	23,13201245
32	Molding-Boring	12,7	14,6	4,9	38,5	60,84	571,21	25,14060461
33	Molding-Gudang	12,7	14,6	8	41	22,09	696,96	26,81510768
34	Radial Saw II-Jointer	12,7	22,4	4,8	15	62,41	54,76	10,82450923
35	Radial Saw II-Planer	12,7	22,4	6	21	44,89	1,96	6,844705983
36	Radial Saw II-Radial	12,7	22,4	2,2	21	110,25	1,96	10,59292217

	Saw I							
37	Radial Saw II-Ten. Mourt	12,7	22,4	6,8	26,3	34,81	15,21	7,072481884
38	Radial Saw II-Tenon	12,7	22,4	6,8	30,9	34,81	72,25	10,34698024
39	Radial Saw II-Spindel	12,7	22,4	3	28,9	94,09	42,25	11,67647207
40	Radial Saw II-Stan. Rout	12,7	22,4	3	35,6	94,09	174,24	16,38078142
41	Radial Saw II-Boring	12,7	22,4	4,9	38,5	60,84	259,21	17,88994131
42	Radial Saw II-Gudang	12,7	22,4	8	41	22,09	345,96	19,18462926
43	Jointer-Planer	4,8	15	6	21	1,44	36	6,118823416
44	Jointer-Radial Saw I	4,8	15	2,2	21	6,76	36	6,53911309
45	Jointer-Ten. Mourt	4,8	15	6,8	26,3	4	127,69	11,47562634
46	Jointer-Tenon	4,8	15	6,8	30,9	4	252,81	16,02529251
47	Jointer-Spindel	4,8	15	3	28,9	3,24	193,21	14,01606221
48	Jointer-Stan. Rout	4,8	15	3	35,6	3,24	424,36	20,67849124
49	Jointer-Boring	4,8	15	4,9	38,5	0,01	552,25	23,50021276
50	Jointer-Gudang	4,8	15	8	41	10,24	676	26,19618293
51	Planer-Radial Saw I	6	21	2,2	21	14,44	0	3,8
52	Planer-Ten. Mourt	6	21	6,8	26,3	0,64	28,09	5,360037313
53	Planer-Tenon	6	21	6,8	30,9	0,64	98,01	9,932270637
54	Planer-Spindel	6	21	3	28,9	9	62,41	8,450443775
55	Planer-Stan. Rout	6	21	3	35,6	9	213,16	14,90503271
56	Planer-Boring	6	21	4,9	38,5	1,21	306,25	17,53453735
57	Planer-Gudang	6	21	8	41	4	400	20,09975124
58	Radial Saw I-Ten. Mourt	2,2	21	6,8	26,3	21,16	28,09	7,017834424
59	Radial Saw I-Tenon	2,2	21	6,8	30,9	21,16	98,01	10,91650127
60	Radial Saw I-Spindel	2,2	21	3	28,9	0,64	62,41	7,940403012
61	Radial Saw I-Stan Rout	2,2	21	3	35,6	0,64	213,16	14,62190138
62	Radial Saw I-Boring	2,2	21	4,9	38,5	7,29	306,25	17,70706074
63	Radial Saw I-Gudang	2,2	21	8	41	33,64	400	20,82402459
64	Ten. Mourt-Tenon	6,8	26,3	6,8	30,9	0	21,16	4,6
65	Ten. Mourt-Spindel	6,8	26,3	3	28,9	14,44	6,76	4,604345773
66	Ten. Mourt-Stan Rout	6,8	26,3	3	35,6	14,44	86,49	10,04639239
67	Ten. Mourt-Boring	6,8	26,3	4,9	38,5	3,61	148,84	12,34706443
68	Ten. Mourt-Gudang	6,8	26,3	8	41	1,44	216,09	14,74889826
69	Tenon-Spindel	6,8	30,9	3	28,9	14,44	4	4,294182111
70	Tenon-Stan Rout	6,8	30,9	3	35,6	14,44	22,09	6,044005295
71	Tenon-Boring	6,8	30,9	4,9	38,5	3,61	57,76	7,833900689
72	Tenon-Gudang	6,8	30,9	8	41	1,44	102,01	10,17103731
73	Spindel-Stan Rout	3	28,9	3	35,6	0	44,89	6,7
74	Spindel-Boring	3	28,9	4,9	38,5	3,61	92,16	9,786214794

75	Spindel-Gudang	3	28,9	8	41	25	146,41	13,09236419
76	Stan Rout-Boring	3	35,6	4,9	38,5	3,61	8,41	3,466987165
77	Stan Rout-Gudang	3	35,6	8	41	25	29,16	7,359347797
78	Boring-Gudang	4,9	38,5	8	41	9,61	6,25	3,98246155

Lampiran 7

Jarak Antar Fasilitas Produksi Layout Usulan

No	Nama	Xi	Yi	Xj	Yj	(Xi-Xj) ²	(Yi-Yj) ²	$\sqrt{((Xi-Xj)^2 + (Yi-Yj)^2)}$
1	Panel Saw-Rip Saw	10,7	7,2	6	5,3	22,09	3,61	5,069516742
2	Panel Saw-Molding	10,7	7,2	3	14	59,29	46,24	10,27277957
3	Panel Saw-Radial Saw II	10,7	7,2	3	22,8	59,29	243,36	17,39683879
4	Panel Saw-Jointer	10,7	7,2	6,7	13,6	16	40,96	7,547184906
5	Panel Saw-Planer	10,7	7,2	11,8	15,6	1,21	70,56	8,471717653
6	Panel Saw-Radial Saw I	10,7	7,2	6,8	19,4	15,21	148,84	12,8082005
7	Panel Saw-Ten. Mourt	10,7	7,2	3	29,8	59,29	510,76	23,87571988
8	Panel Saw-Tenon	10,7	7,2	7	23	13,69	249,64	16,22744589
9	Panel Saw-Spindel	10,7	7,2	3,2	37,1	56,25	894,01	30,82628748
10	Panel Saw-Stan Router	10,7	7,2	10,4	19,4	0,09	148,84	12,20368797
11	Panel Saw-Boring	10,7	7,2	6,6	28,6	16,81	457,96	21,78921752
12	Panel Saw-Gudang	10,7	7,2	13,5	37	7,84	888,04	29,93125457
13	Rip Saw-Molding	6	5,3	3	14	9	75,69	9,20271699
14	Rip Saw-Radial Saw II	6	5,3	3	22,8	9	306,25	17,7552809
15	Rip Saw-Jointer	6	5,3	6,7	13,6	0,49	68,89	8,329465769
16	Rip Saw-Planer	6	5,3	11,8	15,6	33,64	106,09	11,82074448
17	Rip Saw-Radial Saw I	6	5,3	6,8	19,4	0,64	198,81	14,1226768
18	Rip Saw-Ten. Mourt	6	5,3	3	29,8	9	600,25	24,68299009
19	Rip Saw-Tenon	6	5,3	7	23	1	313,29	17,72822608
20	Rip Saw-Spindel	6	5,3	3,2	37,1	7,84	1011,24	31,92303244
21	Rip Saw-Stan. Router	6	5,3	10,4	19,4	19,36	198,81	14,77057886
22	Rip Saw-Boring	6	5,3	6,6	28,6	0,36	542,89	23,30772404
23	Rip Saw-Gudang	6	5,3	13,5	37	56,25	1004,89	32,5751439
24	Molding-Radial Saw II	3	14	3	22,8	0	77,44	8,8
25	Molding-Jointer	3	14	6,7	13,6	13,69	0,16	3,721558813
26	Molding-Planer	3	14	11,8	15,6	77,44	2,56	8,94427191
27	Molding-Radial Saw I	3	14	6,8	19,4	14,44	29,16	6,603029608
28	Molding-Ten. Mourt	3	14	3	29,8	0	249,64	15,8
29	Molding-Tenon	3	14	7	23	16	81	9,848857802
30	Molding-Spindel	3	14	3,2	37,1	0,04	533,61	23,10086578
31	Molding-Stan. Router	3	14	10,4	19,4	54,76	29,16	9,160785992
32	Molding-Boring	3	14	6,6	28,6	12,96	213,16	15,03728699
33	Molding-Gudang	3	14	13,5	37	110,25	529	25,28339376
34	Radial Saw II-Jointer	3	22,8	6,7	13,6	13,69	84,64	9,916148446
35	Radial Saw II-Planer	3	22,8	11,8	15,6	77,44	51,84	6,030234564
36	Radial Saw II-Radial	3	22,8	6,8	19,4	14,44	11,56	5,099019514

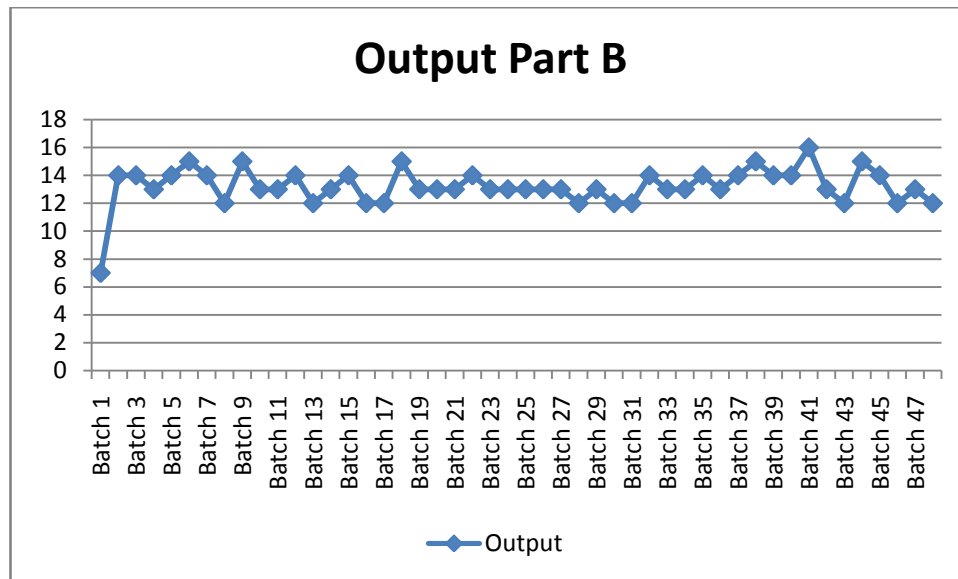
	Saw I							
37	Radial Saw II-Ten. Mourt	3	22,8	3	29,8	0	49	7
38	Radial Saw II-Tenon	3	22,8	7	23	16	0,04	4,004996879
39	Radial Saw II-Spindel	3	22,8	3,2	37,1	0,04	204,49	14,30139853
40	Radial Saw II-Stan. Rout	3	22,8	10,4	19,4	54,76	11,56	8,143709229
41	Radial Saw II-Boring	3	22,8	6,6	28,6	12,96	33,64	6,826419266
42	Radial Saw II-Gudang	3	22,8	13,5	37	110,25	201,64	17,6604077
43	Jointer-Planer	6,7	13,6	11,8	15,6	26,01	4	5,47813837
44	Jointer-Radial Saw I	6,7	13,6	6,8	19,4	0,01	33,64	5,800862005
45	Jointer-Ten. Mourt	6,7	13,6	3	29,8	13,69	262,44	16,61715981
46	Jointer-Tenon	6,7	13,6	7	23	0,09	88,36	9,404786016
47	Jointer-Spindel	6,7	13,6	3,2	37,1	12,25	552,25	23,75920874
48	Jointer-Stan. Rout	6,7	13,6	10,4	19,4	13,69	33,64	6,879680225
49	Jointer-Boring	6,7	13,6	6,6	28,6	0,01	225	15,00033333
50	Jointer-Gudang	6,7	13,6	13,5	37	46,24	547,56	24,36801182
51	Planer-Radial Saw I	11,8	15,6	6,8	19,4	25	14,44	6,280127387
52	Planer-Ten. Mourt	11,8	15,6	3	29,8	77,44	201,64	16,70568765
53	Planer-Tenon	11,8	15,6	7	23	23,04	54,76	8,820430828
54	Planer-Spindel	11,8	15,6	3,2	37,1	73,96	462,25	23,15620867
55	Planer-Stan. Rout	11,8	15,6	10,4	19,4	1,96	14,44	4,049691346
56	Planer-Boring	11,8	15,6	6,6	28,6	27,04	169	14,0014285
57	Planer-Gudang	11,8	15,6	13,5	37	2,89	457,96	21,46741717
58	Radial Saw I-Ten. Mourt	6,8	19,4	3	29,8	14,44	108,16	11,07248843
59	Radial Saw I-Tenon	6,8	19,4	7	23	0,04	12,96	3,605551275
60	Radial Saw I-Spindel	6,8	19,4	3,2	37,1	12,96	313,29	18,06239187
61	Radial Saw I-Stan Rout	6,8	19,4	10,4	19,4	12,96	0	3,6
62	Radial Saw I-Boring	6,8	19,4	6,6	28,6	0,04	84,64	9,202173656
63	Radial Saw I-Gudang	6,8	19,4	13,5	37	44,89	309,76	18,83215336
64	Ten. Mourt-Tenon	3	29,8	7	23	16	46,24	7,889233169
65	Ten. Mourt-Spindel	3	29,8	3,2	37,1	0,04	53,29	7,302739212
66	Ten. Mourt-Stan Rout	3	29,8	10,4	19,4	54,76	108,16	12,76401191
67	Ten. Mourt-Boring	3	29,8	6,6	28,6	12,96	1,44	3,794733192
68	Ten. Mourt-Gudang	3	29,8	13,5	37	110,25	51,84	12,7314571
69	Tenon-Spindel	7	23	3,2	37,1	14,44	198,81	7,12034256
70	Tenon-Stan Rout	7	23	10,4	19,4	11,56	12,96	4,951767361
71	Tenon-Boring	7	23	6,6	28,6	0,16	31,36	5,614267539
72	Tenon-Gudang	7	23	13,5	37	42,25	196	15,43534904
73	Spindel-Stan Rout	3,2	37,1	10,4	19,4	51,84	313,29	19,10837513
74	Spindel-Boring	3,2	37,1	6,6	28,6	11,56	72,25	9,154780172
75	Spindel-Gudang	3,2	37,1	13,5	37	106,09	0,01	10,30048543

76	Stan Rout-Boring	10,4	19,4	6,6	28,6	14,44	84,64	9,953893711
77	Stan Rout-Gudang	10,4	19,4	13,5	37	9,61	309,76	17,87092611
78	Boring-Gudang	6,6	28,6	13,5	37	47,61	70,56	10,87060256

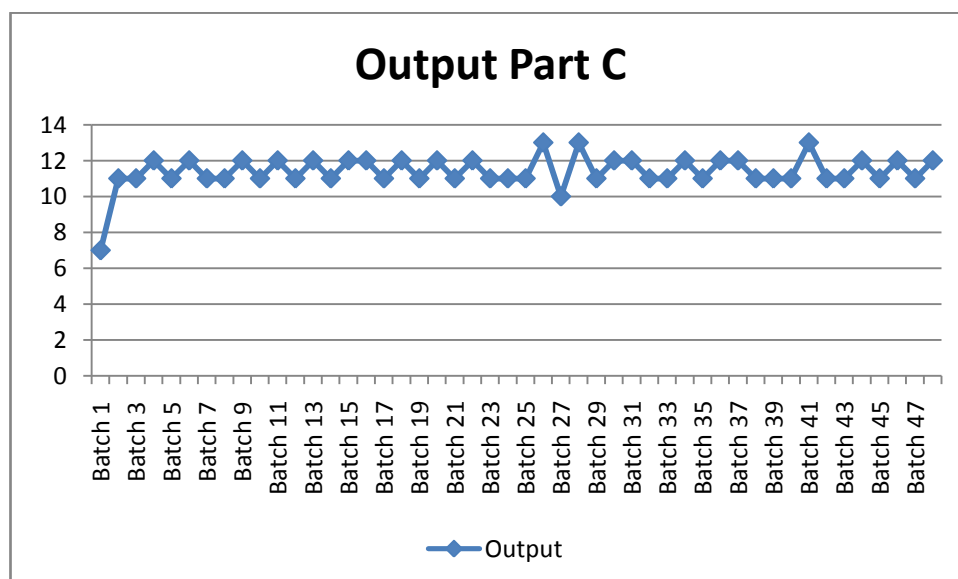
Lampiran 8

Identifikasi fase *transient* dan fase *steady-state*

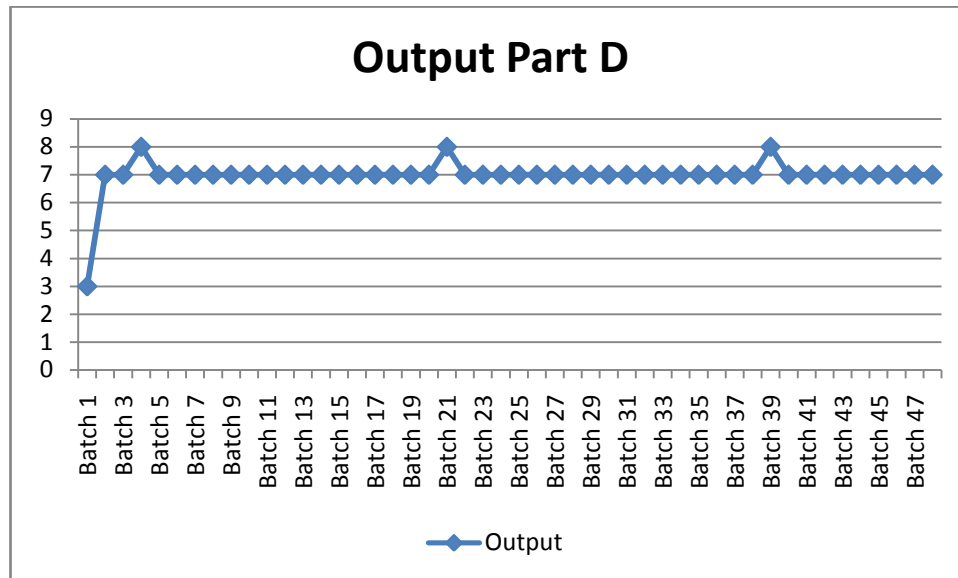
1. Part B



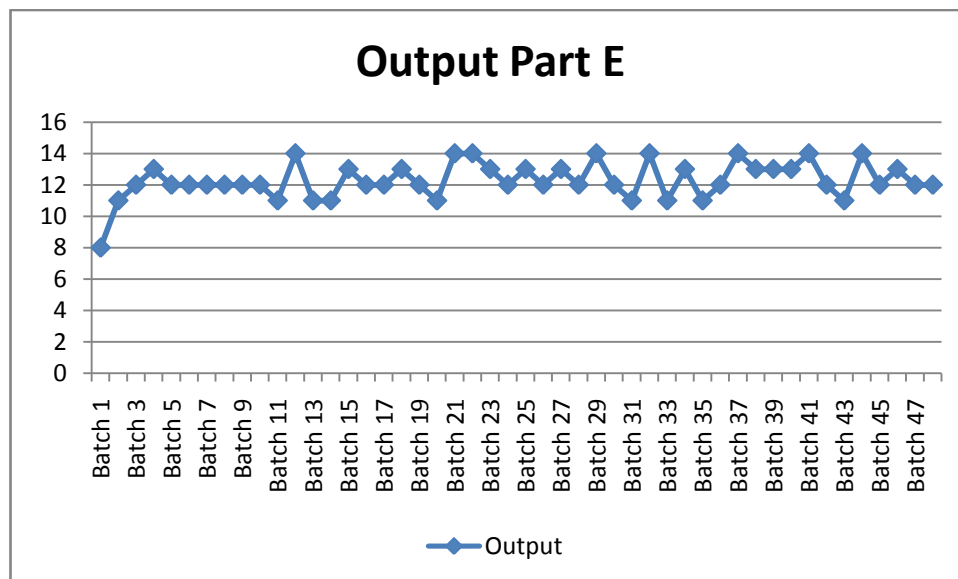
2. Part C



3. Part D



4. Part E



Lampiran 9

Dokumentasi Mesin Produksi

1. Panel Saw I



2. Rip Saw



3. Molding



4. Radial Saw II



5. Jointer



6. Planer



7. Radial Saw I



8. Tenon Mourtiser



9. Tenon



10. Spindel



11. Standing Router



12. Boring



13. Panel Saw II





**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**