

SKRIPSI

PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* GUNA MENGURANGI *WASTE*

PADA PRODUKSI *GIBOULT JOINT 110*

(Studi Kasus PT. Aneka Adhilogam Karya)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S-1) dan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun Oleh:

Soni Adi Prasetyo

15660033

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

2019



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat 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 : Soni Adi Prasetyo

NIM : 15660033

Judul Skripsi : Penerapan Lean Manufacturing Guna Mengurangi Waste Pada Produksi
Giboult Joint 110 (Studi Kasus Pt. Aneka Adhilogam Karya)

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 Program Studi Teknik Industri

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 November 2019

Pembimbing

Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.

NIP: 19890715 201503 1 007



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-5215/Un.02/DST/PP.00.9/12/2019

Tugas Akhir dengan judul : Penerapan Lean Manufacturing Guna Mengurangi Waste pada Produksi Giboult Joint 110 (Studi Kasus PT. Aneka Adhilogam Karya).

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SONI ADI PRASETYO
Nomor Induk Mahasiswa : 15660033
Telah diujikan pada : Senin, 25 November 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.
NIP. 19890715 201503 1 007

Penguji I

Taufiq Aji, S.T. M.T
NIP. 19800715 200604 1 002

Penguji II

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

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 25 November 2019

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Soni Adi Prasetyo

NIM : 15660033

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Penerapan *Lean Manufacturing* Guna Mengurangi *Waste* Pada Produksi *Giboult Joint 110* (Studi Kasus PT. Aneka Adhilogam Karya)”** adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 12 November 2019

Yang menyatakan



Soni Adi Prasetyo

NIM. 15660033

HALAMAN MOTTO

“Tidak ada pengetahuan manusia yang bisa melampaui pengalamannya.”

~John Locke~

“Perjalanan seribu mil dimulai dari satu langkah”

~Sun Tzu~



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua saya Bapak Mu'min dan Ibu Romainah

Adik saya Alfin Ni'amil Ma'asyi dan Nashwa Nathania Shurotun

Keluarga Besar Bani Toyib

Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2015.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim...

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penerapan Lean Manufacturing Guna Mengurangi Waste Pada Proses Produksi *Giboult Joint 110* (Studi Kasus P.T. Aneka Adhilogam Karya)” guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program studi untuk mencapai gelar sarjana teknik (S.T) Strata-1 (S1) Fakultas Sains dan Teknologi Program studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Ibu Dwi Agustina Kurniawati, S.T., M.Eng.Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
2. Ibu Siti Husna Ainu Syukri, S.T., M.T. dan Ibu Ira Setyaningsih selaku Dosen Pembimbing Akademik
3. Bapak Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Kedua Orang Tua saya Bapak Mu'min dan Ibu Rumaenah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan mendidik saya.

5. Bapak K.H. Jalal Suyuthi S.H. selaku Pengasuh Pondok Pesantren Wahid Hasyim tercinta.
6. Bapak Fahmi Ardiansyah dan Bapak Bowo serta semua pihak di PT. AAK yang telah banyak membantu selama penelitian untuk tugas Akhir.
7. Kukuh Pradipto yang telah menemani dengan sepenuh hati dari awal perkuliahan dan penelitian.
8. Keluarga besar teknik industri 2015 yang telah banyak membantu dari awal masa kuliah hingga saat ini.
9. Jamaah Mato kopi yang selalu menghibur saya saat lelah dan selalu mendukung saya.
10. Keluarga KKN 96 Dusun Junut, Purwoharjo yang telah banyak memberikan dukungan kepada saya.
11. Seluruh pihak yang telah berperan dan berpartisipasi dalam penyelesaian tugas akhir ini

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Teknik Industri.

Yogyakarta, 12 November 2019

Soni Adi Prasetyo

**PENERAPAN LEAN MANUFACTURING GUNA MENGURANGI WASTE
PADA PRODUKSI GIBOULT JOINT 110
(Studi Kasus PT. Aneka Adhilogam Karya)**

**Soni Adi Prasetyo
15660033**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Jalan Marsda Adisucipto, Yogyakarta, 55281

ABSTRAK

Untuk unggul dalam bersaing, setiap perusahaan dituntut untuk mampu menunjukkan keunggulan dan kompetitifnya masing-masing melalui upaya yang kreatif, inovatif bekerja secara efektif dan efisien. Sebagai pelaku industri, PT. Aneka Adhilogam Karya (AAK) perlu memperhatikan hal-hal yang terkait dengan aktivitas produksinya. Pada PT. AAK terdapat beberapa permasalahan mengenai pemborosan (waste) yang ditunjukan adanya jalur produksi yang tidak teratur dan jarak transportasi sejauh 163 m. selain itu juga terapat lead time yang panjang pada proses produksi. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk meminimasi waste dengan pendekatan lean manufacturing beserta pengukuran produktivitas menggunakan OMAX (Objective Matric) yang bertujuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan guna meningkatkna produktivitas perusahaan. Berdasarkan hasil analisis Value Stream Mapping yang telah dilakukann didapatkan total lead time sebesar 41439,34 s dengan prosentase aktivitas Value Added (VA) sebesar 11 %, Necessary-Non Value Added (NNVA) sebesar 36 %, dan Non Value Added (NVA) sebesar 53%. Selain itu berdasarkan analisis OMAX dapat diketahui indeks produktivitas terhadap periode sebelumnya yakni dari minggu ke-1 sampai minggu ke-2 terjadi kenaikan sebesar 7,7% dan dari minggu ke-2 sampai minggu ke-3 terjadi penurunan menjadi -5,6% kemudian pada minggu ke-4 kembali naik menjadi 5,9%. Adapun usulan perbaikan yang disarankan adalah dengan membuat perencanaan layout pada area finishing serta penerapan budaya 5R. Selain itu juga perusahaan dapat menambahkan operator pada stasiun pembubutan agar dapat mengurangi penyimpanan WIP dan lead time yang panjang.

Kata kunci: *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, AHP, Objective Matric, Fishbone Diagram.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	18
1.1. Latar Belakang.....	18
1.2. Rumusan Masalah.....	20
1.3. Tujuan.....	20
1.4. Manfaat.....	20
1.5. Batasan Masalah.....	20
1.6. Sistematika Penulisan.....	21
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.

2.2.	Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.	Pengertian <i>Lean Manufacturing</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2.	Prinsip Dasar <i>Lean</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.	Perbedaan Tiga Jenis Kegiatan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4.	Jenis-jenis Waste.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5.	Value Stream Mapping.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.	<i>Process Activity Mapping</i> (PAM)....	Error! Bookmark not defined.
2.2.7.	<i>Process Cycle Efficiency</i> (PCE).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.8.	Pengertian Produktivitas.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.9.	<i>Analitycal Hierarchy Process</i> (AHP).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.10.	<i>Objective Matrix</i> (OMAX).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.11.	<i>Traffic Light System</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.12.	Pengukuran Waktu Siklus Rata-Rata.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.13.	<i>Pareto Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.14.	<i>Fishbone Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III.		Error! Bookmark not defined.
METODOLOGI PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1.	Objek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.	Data Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

3.3.	Metode Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.	Metode Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.	Metode Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.	Kerangka Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN....		Error! Bookmark not defined.
4.1.	Gambaran Umum Perusahaan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.	Current State Value Stream Mapping (CSVSM).	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.	Analisis Curent State Value Stream Mapping	Error! Bookmark not defined.
4.2.3.	PAM (Process Activity Mapping)....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4.	<i>Process Cycle Efficiency</i> (PCE).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5.	Pengukuran Produktivitas.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.6.	<i>Objective Matrix</i> (OMAX).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.7.	Pengukuran <i>Waste</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Analisis dan Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.	Identifikasi <i>Waste</i> dan Perbaikan Menggunakan <i>Fishbone Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.	Usulan Perbaikan.....	Error! Bookmark not defined.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
5.1. Kesimpulan.....	97
5.2. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Produktivitas.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 <i>Objective Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Kerangka Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Produk <i>Giboult Joint 110</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Alur Produksi <i>Giboult Joint 110</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 <i>Current State Value Stream Mapping</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 <i>Waste E. Transportation</i> pada produksi <i>Giboult Joint 110</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 <i>Waste Waiting</i> pada produksi <i>Giboult Joint 110</i> ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 <i>Waste Inappropriate Processing</i> pada produksi <i>Giboult Joint 110</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 <i>Waste defect</i> pada produksi <i>Giboult Joint 110</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 <i>Layout Finishing Area</i> saat ini.....	Error! Bookmark not defined.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Permintaan *Giboult Joint 110* Bulan Februari-April **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.2 Jumlah Aktivitas Tiap Stasiun Kerja Proses Produksi *Giboult*

Joint 110.....**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.3 Jumlah Aktivitas Tiap Stasiun Kerja Proses Produksi *Ring Giboult*

Joint 110.....**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.4 Indikator Performansi Bulan April.....**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.5 Indeks Produktivitas Terhadap Periode Sebelumnya**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.6 *Pareto Diagram* Prosentase *Waste*.....**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.7 Perbandingan Waktu Pembubutan *Ring Giboult Joint 110*.....**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.8 Grafik Indeks *Performance* Pada *Waste Transportation*, *Waiting*, dan

Inappropriate process.....**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.9 Grafik Indeks *Performance* Keseluruhan.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Posisi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 <i>Typical and World Class Efficiencies</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Nilai <i>Random Indeks</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Data <i>Curent State Value Stream Mapping</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Perhitungan Waktu Siklus.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 <i>Process Activity Mapping (PAM) Giboult Joint 110</i> .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 <i>Process Activity Mapping (PAM) Ring Giboult Joint 110</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Matriks Perbandingan Setelah Disederhanakan.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Matriks Perbandingan Setelah Dinormalkan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Data Perhitungan Kriteria dan Nilai Standar Awal (Rata-rata).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 Nilai Tertinggi dan Terendah.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 <i>Objective Matrix</i> Bulan April Minggu Pertama.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 <i>Waste Transportation</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.11 Pebandingan Jarak Sebelum dan Sesudah Usulan Perbaikan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.12 <i>Waste Waiting</i>	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.13 *Lead Time* Produksi Sebelum Perbaikan.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.14 *Lead Time* Produksi Setelah Usulan Perbaikan. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.15 *Waste Inappropriate Processing*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.16 *Waste Defect*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.17 Perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.18 Perbandingan VA, NVA, dan NNVA sebelum dan sesudah Perbaikan
.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pengukuran Waktu Dan Perhitungan Waktu Siklus/Waktu Baku

Lampiran 2 Uji Kecukupan Dan Keseragaman Data Proses Produksi *Giboult Joint*

110 Dan Ring Giboult Joint 110

Lampiran 3 *Process Activity Mapping Giboult Joint 100*

Lampiran 4. OMAX Bulan April

Lampiran 5 Data *Defect* Perpekan

Lampiran 6 *Adjusment* Penetapan *Layout Finishing Area*

Lampiran 7 Perhitungan OMAX Setelah Perbaikan



**PENERAPAN LEAN MANUFACTURING GUNA MENGURANGI WASTE
PADA PRODUKSI GIBOULT JOINT 110
(Studi Kasus PT. Aneka Adhilogam Karya)**

**Soni Adi Prasetyo
15660033**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Jalan Marsda Adisucipto, Yogyakarta, 55281

ABSTRAK

Untuk unggul dalam bersaing, setiap perusahaan dituntut untuk mampu menunjukkan keunggulan dan kompetitifnya masing-masing melalui upaya yang kreatif, inovatif bekerja secara efektif dan efisien. Sebagai pelaku industri, PT. Aneka Adhilogam Karya (AAK) perlu memperhatikan hal-hal yang terkait dengan aktivitas produksinya. Pada PT. AAK terdapat beberapa permasalahan mengenai pemborosan (waste) yang ditunjukkan adanya jalur produksi yang tidak teratur dan jarak transportasi sejauh 163 m. selain itu juga terapat lead time yang panjang pada proses produksi. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk meminimasi waste dengan pendekatan lean manufacturing beserta pengukuran produktivitas menggunakan OMAX (Objective Matric) yang bertujuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan guna meningkatkna produktivitas perusahaan. Berdasarkan hasil analisis Value Stream Mapping yang telah dilakukann didapatkan total lead time sebesar 41439,34 s dengan prosentase aktivitas Value Added (VA) sebesar 11 %, Necessary-Non Value Added (NNVA) sebesar 36 %, dan Non Value Added (NVA) sebesar 53%. Selain itu berdasarkan analisis OMAX dapat diketahui indeks produktivitas terhadap periode sebelumnya yakni dari minggu ke-1 sampai minggu ke-2 terjadi kenaikan sebesar 7,7% dan dari minggu ke-2 sampai minggu ke-3 terjadi penurunan menjadi -5,6% kemudian pada minggu ke-4 kembali naik menjadi 5,9%. Adapun usulan perbaikan yang disarankan adalah dengan membuat perencanaan layout pada area finishing serta penerapan budaya 5R. Selain itu juga perusahaan dapat menambahkan operator pada stasiun pembubutan agar dapat mengurangi penyimpanan WIP dan lead time yang panjang.

Kata kunci: *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, AHP, Objective Matric, Fishbone Diagram.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dunia bisnis adalah dunia persaingan, dimana intensitasnya dari hari ke hari semakin ketat. Untuk unggul dalam bersaing, setiap perusahaan dituntut untuk mampu menunjukkan keunggulan dan kompetitifnya masing-masing melalui upaya yang kreatif, inovatif bekerja secara efektif dan efisien, sehingga produk barang dan jasa (pelayanan) yang dihasilkan menjadi pilihan dari banyak pelanggan, yang pada gilirannya nanti diharapkan pelanggan menjadi loyal. Pelanggan yang loyal merupakan salah satu aset perusahaan yang sangat penting (Dewi, 2010).

PT. Aneka Adhilogam Karya (AAK) merupakan Perusahaan Swasta Nasional yang bergerak dalam bidang pengecoran logam, memproduksi berbagai perlengkapan Sambungan Pipa Air Minum (*Pipe Fittings*) dengan spesifikasi Besi Tuang Kelabu (*Cast Iron*) dan Besi Cor bergrafit bulat (*Ductile*). Berdasarkan data permintaan pada bulan Februari-April, disebutkan bahwa produk yang memiliki permintaan paling tinggi adalah *Giboult Joint 110* dengan jumlah permintaan sebanyak 1154 unit/bulan. Dalam proses produksinya tentu terdapat beberapa permasalahan pemborosan yang tidak memiliki nilai tambah dalam proses produksi seperti pemindahan material dari stasiun pembubutan menuju finishing menggunakan Mobil Pick up dan jarak yang ditempuh adalah ± 163 m. Selain itu terdapat aktivitas menunggu membuat total *lead time* produksi menjadi panjang, yakni sebesar 41439,54 s. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh terdapatnya WIP yang termasuk dalam

kategori pemborosan *inventory* sehingga mengakibatkan waktu kerja menjadi kurang efisien dan timbul penambahan biaya yang seharusnya tidak diperlukan. Terdapatnya pemborosan pada proses input berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian minimasi *waste* guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja pada PT Aneka Adhilogam Karya (AAK).

Pada penelitian sebelumnya, Hidayat, dkk (2013) melakukan penelitian dengan judul “Penerapan *Lean Manufacturing* dengan Metode *VSM* dan *FMEA* untuk mengurangi *Waste* pada Produksi *Plywood*”. Studi kasus di Departemen Produksi PT Kutai Timber Indonesia, perusahaan ini bergerak dalam bidang penghasil produk *plywood*. Pemborosan yang terjadi pada departemen produksi PT Kutai Timber Indonesia ada 3 yaitu *waiting time*, *unnecessary inventory*, dan *product defect*. Melalui pendekatan *lean manufacturing* menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) maka didapatkan usulan berupa penambahan 1 mesin *dryer* dan desain ulang alat *material handling* yang lebih ergonomis serta *corrective maintenance* pada mesin *Rotary*.

Berdasarkan paparan diatas, dalam penelitian ini digunakan pendekatan *Lean Manufacturing* untuk mengefisienkan *system* dengan mereduksi pemborosan. Pendekatan ini dilakukan dengan memahami gambaran umum perusahaan melalui aliran informasi dan material di rantai produksi melalui *value stream mapping* (VSM). Dari VSM ini diketahui peta aktivitas-aktivitas pemborosan di rantai pabrik. Untuk mengetahui akar penyebab dari timbulnya *waste* disini maka akan dianalisa menggunakan *fishbone diagram*. Sedangkan

untuk pengukuran produktivitas dilakukan menggunakan OMAX. Melalui penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan sebagai bahan pertimbangan untuk meminimalisir terjadinya *waste* dan meningkatkan produktivitas.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa saja *waste* yang terdapat pada proses produksi pada PT Aneka Adhilogsm Karya melalui pendekatan *Lean Manufacturing* ?
2. Bagaimana usulan perbaikan yang tepat guna mengurangi *waste* dan meningkatkan produktivitas pada produksi *Giboult Joint 110*?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mampu mengidentifikasi *waste* pada PT Aneka Adhilogam Karya dengan pendekatan *Lean Manufacturing*.
2. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan produktivitas pada proses produksi PT Aneka Adhilogam Karya.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui *waste* yang ada pada perusahaan.
2. Memberikan rekomendasi sistem produksi yang lebih efisien dalam rangka meningkatkan produktivitas perusahaan.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari laporan penelitian tugas akhir ini adalah :

produk yang digunakan adalah *Giboult Joint 110*.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I/PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian tentang Latar Belakang Masalah yang mendasari pentingnya diadakan penelitian, identifikasi, pembatasan dan perumusan Masalah Penelitian, Maksud dan Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian yang diharapkan, dan Sistematika Penulisan.

BAB II/KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan teori yang mendiskripsikan pengertian, model pendekatan, dan tahap analisis metode *Lean Manufacturing*.

BAB III/METODE PENELITIAN

Berisi uraian tentang objek penelitian, jenis data, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan kerangka alir penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menguraikan dengan rinci dan lengkap tentang hasil penelitian yang telah dilakukan. Bab ini juga disertakan pengumpulan dan pengolahan data awal yang kemudian dilakukan analisis dari hasil pengolahan data yang telah diperoleh. Analisis dilakukan dengan menggunakan berbagai metode yang telah ditentukan yaitu Value Stream Mapping, OMAX, PAM, dan pembahasan lain untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan penelitian guna menjawab rumusan masalah, saran-saran kepada pihak yang terkait dalam penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

1. *Waste* yang terdapat pada proses produksi *Giboult Joint 110* adalah *transportation* sebesar 39,03%, *waiting* sebesar 32,60%, *inappropriate processing* sebesar 9,70% *inventory* sebesar 7,7%, *defect* sebesar 6,4%, *motion* sebesar 4,50%.
2. Usulan perbaikan difokuskan pada 3 *waste* terbesar yakni *transportation*, *waiting*, dan *inventory*. Usulan perbaikan guna mengurangi *waste transportation* adalah dengan membuat tata letak fasilitas pada area *finishing*, yang mana dapat mengurangi jarak pengangkutan sejauh 83 m. *waste waiting* dengan menambahkan 2 operator bubut pada proses *ring giboult joint* sehingga dapat meminimalisir WIP sehingga aktivitas menunggu sebesar 9645,81 s dapat dihilangkan. Perbaikan pada *waste Inapropriate Processing* adalah dengan mengurangi produk *defect* dengan memberikan pengawasan dan pelatihan kerja operator serta menentukan supplier terbaik dan penyimpanan bahan baku yang baik. Dari perbaikan yang diusulkan diharapkan dapat meningkatkan *Indeks Performance* dari 3,272 menjadi 5,710 yang berarti performansi proses sudah mendekati target yang diinginkan oleh perusahaan

1.2. Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu diadakannya penelitian *lean manufacturing* pada produk lain.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dalam pembuatan tata letak fasilitas pabrik
3. Perlu adanya pengkajian ulang *material handling* mengingat jarak pengangkutan yang jauh.



DAFTAR PUSTAKA

- Avianda, D., Yuniati, Y., Yuniar. 2014. Strategi Peningkatan Produktivitas di Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1 (4): 2338-5081.
- Dakhore, Manish M. dan Chetan S. Sable. 2014. Reducing Waste In Production by Lean Thinking-A Case Study. *International Journal of Engineering & Technology (IJERT)*, 3: 2278-0181.
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, Vincent. 2006. *Lean-Sigma Approach*. Jakarta : Gramedia.
- Gaspersz, Vincent. 2008. *The Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma*. Jakarta : Gramedia.
- Ginting, Rosnani. 2009. *Penjadwalan Mesin*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Hanugrani, N., Setyanto, N.W., Efranto, R.Y. 2013. Pengukuran Performansi Supply Chain dengan Menggunakan Supply Chain Operation Reference (SCOR) Berbasis Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Objective Matrix (OMAX). *Jurnal Teknik Industri*, Universitas Brawijaya : 163-172.
- Hazmi, Farah Widyan. 2012. Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi Waste di PT ARISU. *Jurnal Teknik ITS*, 1 : 2301-9271.
- Heizer, J. & Render, B.2009. *Manajemen Operasi*. Jakarta : Salemba Empat.
- Hidayat, Rahmat, dkk. 2013. Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode

- VSM dan FMEA Untuk Mengurangi Waste Pada Produk Plywood (Studi Kasus Departemen Produksi PT Kutai Timber Indonesia). *Jurnal Teknik Industri*, Universitas Brawijaya : 1032-1043.
- Hines, P. & Rich, N. 1997. The Seven Value Stream Mapping Tools. *International Journal Of Industrial Engineeringh and Operations Managements*, 17 (1): 46-64.
- Hines, P. & Taylor, D. 2000. *Going Lean*. Lean Enterprise Research center. Cardiff Bussiness School
- Nasution, A.H.2006. *Manajemen Industri*. Yogyakarta : ANDI.
- Nurdiyanto, H & Meilia, H. 2016. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pengembangan Industri Kecil Dan Menengah Di Lampung Tengah Menggunakan Analitical Hierachy Process (AHP). *Jurnal STMIK Amikom Yogyakarta*, ISSN: 1979-2328.
- Pambudi, A.G. 2015. Peningkatan Produktivitas Dengan Minimasi Waste Melalui Pendekatan Lean Manufacturing (Studi Kasus di CV. Bonjor Jaya, Kurung Baru, Ceper, Klaten). Skripsi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga.
- Pavnaskar, S.J., dkk. 2003. Classification Scheme For Lean Manufacturing Tools. *International Journal Of Producton Research*, ISSN 41 (13): 3075-3090.
- Purnomo, H. 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Pyzdek, T. 2003. *"The Six Sigma Handbook, Revised and Expanded: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels"*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.

- Rother, M., & Shook, J.(1999). *Learning To See Value Stream Mapping To Create Value and Eliminate Muda*. Massachusets: Lean Enterprise Institute.
- Singh, Pushpendra, dkk. 2018. Application Of Lean Manufacturing Tools In Garment Industry. *International Journal of Engineering, Management & Medical Research (IJEMMR)*, Vol - 4, ISSUE – 10.
- Sudiyarto & Waskito. 2009. Analisis Pengukuran dan Evaluasi Produktivitas Dengan Metode Omax di Bagian Produksi Pabrik Gula Gempolkerep Mojokerto. *Jurnal Ilmiah Manajemen Agribisnis : e-Magri*, 1 (2). ISSN 2085-578.
- Sundar, R., dkk. 2014. Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. *Jurnal Procedia Engineering*, 97: 1875-1885.
- Suparto & Hamdani, M. 2019. Analisis Pengukuran Produktivitas Dengan Metode Objective Matrix (OMAX) Pada Departemen Service PT. Astra International Tbk Auto 2000 Cabang Kenjeran. *Prosiding SENDI_U*. ISBN: 978-979-3649-99-3.
- Tamtomo, A. T. 2008. Pengukuran Produktivitas Proses Produksi PT HALCO dengan Menggunakan Alat Ukur OMAX (Objective Matrix). *Tesis*. Jakarta : Universitas Indonesia
- Wignjosoebroto, S.2008. *Pengantar Teknik Industri*. Jakarta : PT. Guna Widya.
- Womack, B.J.P, & Jones, D.T.2003. *Lean Thinking, Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, 2nd edition. New York: Free Press.
- Yang, Ma Ga (Mark), dkk. 2011. Impact Of Lean Manufacturing And

Environmental Management On Business Performance: An Empirical Study Of Manufacturing Firms. *International Journal Production Economics*, 129: 251-261.

Yansen, O. dan Bendatu, L. Y. 2015. Perancangan Value Stream Mapping dan Upaya Penurunan Lead time pada Bagian Procurement-Purchasing di PT X. *Jurnal Titra*, 1 (2) : 9-16.



Lampiran 1 Data Pengukuran Waktu Dan Perhitungan Waktu Siklus/Waktu Baku

No	Elemen produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	jumlah	rata-rata	Total Ratt ing	Waktu Normal	total allowance	Waktu Baku/ waktu siklus
1	Meratakan pasir untuk membuat alas cetakan	3.47	4.08	4.50	5.78	3.65	4.22	3.76	4.76	4.74	3.87	42.83	4.28	1.02	4.37	1.05	4.59
2	Mengambil cetakan	1.62	1.56	2.16	1.87	2.06	2.32	1.98	1.69	2.24	2.57	20.07	2.01	1.02	2.05	1.05	2.15
3	Meletakkan cetakan diatas pasir yang sudah dirapihkan	18.50	18.71	20.27	19.83	20.84	17.20	20.48	20.76	22.75	19.70	199.04	19.90	1.02	20.30	1.05	21.32
4	Menimbun pasir kedalam cetakan	11.37	12.43	11.17	11.80	10.86	12.82	14.71	13.53	14.39	10.41	123.49	12.35	1.02	12.60	1.05	13.23
5	Memadatkan pasir pada cetakan sampai 1/2 bagian atas	33.04	30.45	33.47	35.69	32.84	30.82	31.29	32.90	33.67	35.65	329.82	32.98	1.03	33.97	1.05	35.67
6	Memberikan anti air pada cetakan	3.29	3.02	3.66	3.91	2.92	2.95	4.53	3.98	2.94	3.77	34.97	3.50	1.00	3.50	1.05	3.67
7	Menimbun pasir kedalam cetakan	5.87	5.59	8.04	5.42	6.69	4.95	6.14	6.90	5.62	6.41	61.63	6.16	1.02	6.29	1.05	6.60
8	Memadatkan pasir pada cetakan	7.23	7.98	8.27	7.48	8.72	6.45	9.80	6.71	9.01	9.75	81.40	8.14	1.02	8.30	1.05	8.72
9	Meratakan pasir pada bagian atas cetakan	5.83	7.79	6.86	5.14	6.06	7.93	7.96	7.35	5.83	8.34	69.09	6.91	1.02	7.05	1.05	7.40
10	Melepaskan pola cetakan bagian atas	18.54	21.17	18.87	20.83	20.10	19.19	21.60	20.59	18.90	20.38	200.17	20.02	1.04	20.82	1.05	21.86
11	Memasang kembali cetakan	14.87	14.33	13.11	14.28	16.29	16.13	14.89	14.98	16.05	14.66	149.59	14.96	1.02	15.26	1.05	16.02
12	Membalikan cetakan	7.13	6.16	7.61	6.24	8.63	6.42	9.12	8.43	6.21	7.45	73.40	7.34	1.02	7.49	1.05	7.86
13	Memasang kayu pelubang kedalam cetakan	4.54	4.93	5.71	5.90	5.72	7.30	7.65	5.84	6.02	5.82	59.43	5.94	1.00	5.94	1.05	6.24
14	Menimbun pasir kedalam cetakan	6.44	7.35	7.84	6.92	10.27	8.48	8.85	7.71	10.33	9.38	83.57	8.36	1.02	8.52	1.05	8.95
15	Memadatkan pasir	28.8	27.6	29.48	31.72	27.63	27.74	31.94	28.39	27.72	28.27	289.34	28.93	1.02	29.51	1.05	30.99

		1	4														
16	Meratakan bagian atas cetakan	6.54	5.94	7.07	8.27	5.64	5.72	6.94	8.44	8.29	6.41	69.26	6.93	1.02	7.06	1.05	7.42
17	Melepaskan kayu pelubang cetakan	1.78	2.14	2.17	2.36	1.98	1.90	2.06	2.01	2.49	2.33	21.23	2.12	1.02	2.17	1.05	2.27
18	Mengambil cetakan bagian atas	12.2 8	12.5 5	13.05	13.00	12.99	12.42	12.39	12.34	13.14	13.06	127.21	12.72	1.02	12.98	1.05	13.62
19	Melepaskan pola produk	13.3 7	14.3 2	14.24	13.79	13.63	13.44	14.14	13.77	13.65	14.27	138.62	13.86	1.02	14.14	1.05	14.85
20	meratakan cetakan	15.8 2	16.7 8	16.73	16.27	16.03	16.49	16.60	16.58	16.76	16.03	164.08	16.41	1.02	16.74	1.05	17.57
21	Memasang kembali cetakan	8.33	9.12	8.37	8.86	8.75	8.93	9.04	9.19	9.13	9.13	88.85	8.89	1.02	9.06	1.05	9.52
22	Melepaskan kayu cetakan	7.02	7.31	7.85	7.04	7.97	7.93	7.31	7.93	7.68	8.01	76.05	7.60	1.05	7.99	1.05	8.38
23	Menaburkan anti air pada cetakan	2.90	2.93	3.08	2.91	3.53	3.08	3.49	3.41	3.58	3.49	32.41	3.24	1.02	3.31	1.05	3.47
24	Cetakan siap di cor																

No	Elemen produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	jumlah	rata-rata	Tot al Ratt ing	Wakt u Norm al	total allowa nce	Wakt u Baku/ waktu siklus
1	Melakukan set up mesin (tungku pembakaran)	360 0.00	360 0.00	3600. 00	3600. 00	3600. 00	3600. 00	3600. 00	3600. 00	3600. 00	3600. 00	36000. 00	3600. 00	1.00	3600	1	3600. 00
2	Memilih bahan baku	123. 23	124. 05	124.0 3	123.3 3	123.8 2	123.9 6	123.2 6	124.1 8	123.9 6	124.0 7	1237.8 9	123.7 9	0.99	122.5 5	1.05	128.6 8
3	Menimbang bahan baku	29.9 6	30.5 9	30.53	30.44	30.45	30.29	30.38	30.52	30.04	30.50	303.70	30.37	0.99	30.07	1.05	31.57
4	Memasukan karbon ke dalam tungku	6.79	7.78	6.98	7.11	7.24	7.01	7.48	6.89	7.51	7.53	72.32	7.23	1.01	7.30	1.05	7.67
5	Memasukkan bahan baku sebanyak setengah kapasitas penampungan tungku	60.4 5	61.4 4	60.72	61.07	60.75	61.10	60.71	60.79	61.28	60.78	609.09	60.91	1.01	61.52	1.05	64.59

6	Mengaduk bahan baku sampai berwarna merah	600.00	600.61	600.94	600.33	600.93	600.91	600.94	600.01	600.79	600.93	6006.39	600.64	1.01	606.65	1.05	636.98
7	Memasukkan bahan baku dalam tungku hingga hampir memenuhi kapasitas tungku	540.00	540.23	540.93	540.42	540.51	540.61	540.89	540.76	540.68	540.36	5405.39	540.54	1.01	545.94	1.05	573.24
8	Mengaduk bahan baku secara terus menerus	600.00	600.75	600.62	600.03	600.50	600.13	600.13	600.78	600.12	600.94	6004.00	600.40	1.01	606.40	1.05	636.72
9	Memasukkan silikon ke dalam tungku pembakaran	3.67	3.74	4.42	4.40	3.84	4.26	3.81	3.68	4.36	4.46	40.64	4.06	1.01	4.10	1.05	4.31
10	Mengaduk bahan baku kembali	600.00	600.72	600.24	600.47	600.64	600.62	600.05	600.49	600.52	600.80	6004.55	600.46	1.01	606.46	1.05	636.78
11	Memasukkan gram kembali sampai memenuhi kapasitas penampungan tungku	7.80	8.44	7.90	8.02	7.93	8.03	8.61	8.20	7.81	8.53	81.27	8.13	1.01	8.21	1.05	8.62
12	Mengaduk bahan baku logam sampai melebur	1200.00	1200.24	1200.04	1200.85	1200.45	1200.02	1200.72	1200.50	1200.95	1200.83	12004.60	1200.46	1.01	1212.46	1.05	1273.09
13	Mengecek komposisi bahan baku	3.78	4.27	3.83	3.78	3.81	4.43	3.87	4.48	3.89	4.06	40.20	4.02	1.01	4.06	1.05	4.26
14	Mengecek dan mengaduk logam cair panas hingga siap dituangkan ke dalam ladle	10.98	11.31	11.83	11.18	11.56	11.33	11.86	11.07	11.69	11.08	113.89	11.39	1.01	11.50	1.05	12.08

No	Elemen produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	jumlah	rata-rata	Total Rating	Waktu Normal	total allowance	Waktu Baku/waktu siklus
1	Meletakkan ladle pada posisi didepan mesin tanur	47.46	50.36	47.95	48.48	50.62	48.30	50.03	49.50	48.32	48.26	489.28	48.93	1.01	49.42	1.03	50.90
2	Menuangkan cairan logam panas ke dalam ladle	109.83	113.95	110.30	112.67	115.56	110.23	112.72	109.85	113.00	114.85	1122.96	112.30	1.01	113.42	1.03	116.82

3	Memindahkan ladle mendekati cetakan	12.6 8	13.0 3	13.54	12.79	12.72	12.93	13.64	13.10	13.37	13.08	130.88	13.09	1.01	13.22	1.03	13.62
4	Membuang karbon pada cetakan	52.4 4	54.9 7	52.98	53.32	53.33	53.93	53.11	52.75	52.88	53.18	532.89	53.29	1.01	53.82	1.03	55.44
5	Menuangkan cairan logam panas ke dalam cintang	20.0 2	20.7 5	20.57	20.76	20.76	20.93	20.19	20.40	20.87	20.58	205.83	20.58	1.01	20.79	1.03	21.41
6	Mengarahkan cintang ke cetakan	7.05	7.67	7.10	7.22	7.72	8.64	7.90	7.36	8.53	7.77	76.96	7.70	1.01	7.77	1.03	8.01
7	Menuangkan cairan logam dari cintang kedalam cetakan	16.6 8	16.9 7	17.63	18.90	17.65	18.56	16.98	17.52	18.41	17.62	176.92	17.69	1.01	17.87	1.03	18.40
8	Mendiamkan cairan logam panas membeku	720 0.00	720 0.00	7200. 00	7200. 00	7200. 00	7200. 00	7200. 00	7200. 00	7200. 00	7200. 00	72000. 00	7200. 00	1.00	7200. 00	1	7200. 00

No	Elemen produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	jumlah	rata-rata	Tot al Ratt ing	Wakt u Norm al	total allowa nce	Wakt u Baku/ waktu siklus
1	Mengambil alat pencungkil cetakan	1.45	1.90	2.08	1.91	1.87	1.51	1.70	1.86	1.70	1.47	17.45	1.75	1.05	1.83	0.99	1.81
2	Mencungkil produk pada cetakan	3.67	4.29	4.35	3.93	3.89	3.80	3.90	4.27	3.88	3.91	39.89	3.99	1.05	4.19	0.99	4.15
3	Mendiamkan produk untuk menurunkan suhu	899. 57	902. 30	903.1 0	901.3 1	900.2 0	900.5 0	900.5 2	901.3 2	904.1 6	902.1 4	9015.1 2	901.5 1	1.05	946.5 9	1	946.5 9
4	Menghilangkan sampah cetakan yang menempel pada produk	3.83	3.88	4.16	3.90	4.79	4.49	4.67	4.76	4.74	4.19	43.41	4.34	1.05	4.56	0.99	4.51
5	Memindahkan produk ke stasiun pembuatan	112. 21	114. 30	113.9 0	112.7 6	114.3 7	114.5 2	114.3 6	114.1 9	114.1 7	112.2 7	1137.0 5	113.7 1	1.05	119.3 9	0.99	118.2 0
6	Menghaluskan Ujung produk	90.1 2	91.1 3	90.54	93.21	91.81	91.82	93.01	90.41	93.41	90.34	915.80	91.58	1.05	96.16	0.99	95.20

No	Elemen produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	jumlah	rata-rata	Tot al Ratt ing	Wakt u Norm al	total allowa nce	Wakt u Baku/ waktu
----	-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------	-----------	--------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

																	siklus
1	Melakukan setting mata pisau CNC	10.2 3	13.0 1	12.84	10.80	11.15	11.31	12.23	10.27	12.64	10.77	115.25	11.53	1.03	11.87	1.02	12.11
2	Menyalakan mesin CNC	2.12	2.12	2.74	2.84	2.90	3.10	2.23	2.72	2.48	2.19	25.44	2.54	1.03	2.62	1.02	2.67
3	Mengambil produk	3.84	4.56	4.34	4.82	4.50	3.95	3.87	4.36	4.41	4.52	43.17	4.32	1.03	4.45	1.02	4.54
4	Memasang produk	2.66	3.17	2.99	3.42	2.92	2.96	3.39	3.01	3.62	3.34	31.48	3.15	1.03	3.24	1.02	3.31
5	Mengunci produk	18.8 8	19.1 4	20.71	19.43	20.75	21.15	19.20	20.83	20.23	21.47	201.79	20.18	1.03	20.78	1.02	21.20
6	Menyalakan rotor	1.31	1.66	1.89	1.31	1.65	1.73	1.33	1.69	1.96	1.62	16.15	1.62	1.03	1.66	1.02	1.70
7	Mengarahkan mata pisau ke produk	51.0 9	53.6 5	54.32	53.98	52.56	51.59	53.21	54.21	52.00	51.33	527.94	52.79	1.05	55.43	1.02	56.54
8	Mematikan rotor	0.78	1.04	1.09	1.19	1.00	1.22	1.12	0.95	0.93	1.10	10.42	1.04	1.03	1.07	1.02	1.09
9	Melepas kunci	15.8 9	16.9 8	17.95	16.37	17.18	16.28	16.27	16.65	16.28	16.62	166.47	16.65	1.03	17.15	1.02	17.49
10	Membalikan produk	1.41	1.56	1.79	1.33	1.65	1.72	1.33	1.89	1.91	1.65	16.24	1.62	1.03	1.67	1.02	1.71
11	Mengunci produk	17.3 3	17.4 4	19.89	18.53	20.55	21.05	19.52	20.17	19.97	19.43	193.88	19.39	1.03	19.97	1.02	20.37
12	Menyalakan rotor	1.21	1.46	1.67	1.21	1.45	1.53	1.23	1.59	1.66	1.67	14.68	1.47	1.03	1.51	1.02	1.54
13	Mengarahkan mata pisau ke ujung 2 produk	50.1 9	53.1 5	53.12	54.76	51.43	51.65	52.29	53.71	53.20	54.13	527.63	52.76	1.03	54.35	1.02	55.43
14	Mematikan rotor	0.98	0.96	1.12	1.17	1.08	1.23	1.15	0.97	0.94	1.11	10.71	1.07	1.03	1.10	1.02	1.13
15	Melepas kunci	15.1 9	17.7 8	15.45	16.41	17.10	16.32	16.37	15.65	17.18	17.82	165.27	16.53	1.03	17.02	1.02	17.36
16	Meletakkan produk di lantai produksi	1.54	2.39	2.32	2.32	2.11	2.42	2.52	1.80	1.81	1.75	20.98	2.10	1.03	2.16	1.02	2.20
17	Menunggu untuk dipindahkan ke area finishing	111 27.5 0	111 24.1 2	1113 2.40	1112 4.73	1112 7.13	1112 5.43	1113 0.14	1112 8.85	1112 5.15	1113 2.29	111277 .74	1112 7.77	1.03	1146 1.61	1.02	11690 .84
18	Menaikan produk kemobil	352. 12	349. 31	354.1 3	355.6 3	353.8 1	356.1 3	348.1 3	356.0 0	348.1 2	349.1 2	3522.5 0	352.2 5	1.03	362.8 2	1.02	370.0 7
19	Memindahkan produk	122.	122.	124.5	125.3	123.5	124.3	123.1	125.1	122.9	125.0	1238.6	123.8	1.03	127.5	1.02	130.1

	menggunakan mobil	34	32	2	1	1	2	3	9	6	2	2	6		8		3
20	Mencari ruang untuk menempatkan produk	6.50	6.61	6.52	6.57	6.68	6.59	6.67	6.41	6.45	6.59	65.59	6.56	1.03	6.76	1.02	6.89
21	Menurunkan produk ke area finishing	387.19	390.56	395.53	388.61	388.76	394.51	385.17	385.62	391.40	393.13	3900.48	390.05	1.03	401.75	1.02	409.78

No	Elemen produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	jumlah	rata-rata	Total Ratt ing	Wakt u Norm al	total alowa nce	Wakt u Baku/ waktu siklus
1	Menyiapkan produk yang akan di haluskan	50.87	54.21	51.76	50.88	52.45	51.33	51.32	53.63	51.54	51.27	519.26	51.93	1.03	53.48	1.03	55.09
2	Menyiapkan gerinda	7.92	8.50	8.74	8.43	7.54	7.94	8.06	8.47	8.44	9.14	83.18	8.32	1.03	8.57	1.03	8.82
3	Menyalakan gerinda	1.52	1.95	2.32	2.01	2.27	1.55	1.64	2.30	2.11	1.99	19.66	1.97	1.03	2.02	1.03	2.09
4	Mengambil produk	1.09	1.12	1.40	1.23	1.43	1.45	1.38	1.08	1.69	1.05	12.92	1.29	1.03	1.33	1.03	1.37
5	Menghaluskan permukaan produk	134.70	133.69	134.90	135.40	136.21	135.00	134.96	135.01	135.90	135.52	1351.29	135.13	1.03	139.18	1.03	143.36
6	Meletakan produk ke lantai produksi	2.34	2.73	2.46	2.46	2.65	2.38	3.17	3.33	3.16	2.59	27.27	2.73	1.03	2.81	1.03	2.89
7	Menunggu untuk dipindahkan menuju area pengecatan	615.02	619.23	613.43	625.00	620.00	619.21	618.85	621.65	619.61	619.76	6191.76	619.18	1.03	637.75	1.03	656.88
8	Memindahkan menuju area pengecatan	113.00	114.00	115.00	112.13	114.51	115.51	115.21	115.02	114.13	113.71	1142.22	114.22	1.03	117.65	1.03	121.18

No	Elemen produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	jumlah	rata-rata	Total Ratt ing	Wakt u Norm al	total alowa nce	Wakt u Baku/ waktu siklus
1	Mengambil pengait	3.25	3.50	3.27	4.20	3.68	4.19	3.27	3.58	4.10	4.18	37.22	3.72	1.05	3.91	1.03	4.03

2	Mengambil produk	5.76	6.31	6.60	6.19	6.08	6.23	5.89	6.16	6.35	6.22	61.79	6.18	1.05	6.49	1.03	6.68
3	Memasukan produk kedalam ember cat	5.98	6.91	6.80	6.77	6.68	6.77	6.29	6.71	6.60	6.91	66.42	6.64	1.05	6.97	1.03	7.18
4	Mengangkat produk sampai cat merata	0.90	1.31	1.23	1.25	1.10	0.92	1.05	0.96	1.02	1.21	10.95	1.10	1.05	1.15	1.03	1.18
5	Menunggu sampai cat merata	25.70	24.76	26.30	24.53	25.50	26.57	24.95	25.84	26.00	27.43	257.58	25.76	1.05	27.05	1.03	27.86
6	Meletakan produk	5.43	6.19	6.11	6.12	6.09	5.87	6.30	5.60	6.38	6.40	60.49	6.05	1.05	6.35	1.03	6.54
7	Menunggu sampai cat kering	901.31	903.91	902.17	903.13	900.92	904.31	902.13	901.31	902.15	903.20	9024.54	902.45	1.05	947.58	1.03	976.00
8	Memindahkan menuju area perakitan	150.23	151.24	154.34	155.67	153.32	155.23	153.43	155.65	153.97	154.01	1537.09	153.71	1.05	161.39	1.03	166.24
9	Menunggu perakitan	964.88	964.24	9648.72	9645.13	9647.45	9642.16	9645.34	9648.65	9643.56	9645.78	96458.11	9645.81	1.00	9645.81	1	9645.81

No	Elemen produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	jumlah	rata-rata	Total Ratt ing	Wakt u Norm al	total alowa nce	Wakt u Baku/ waktu siklus
1	Menata ring	65.54	65.77	66.27	67.23	66.08	65.32	66.51	65.86	67.02	65.98	661.58	66.16	1.04	68.80	1.03	70.87
2	Memasukan slot baut 1 kedalam ring	3.72	4.38	4.38	3.97	4.54	3.96	4.70	3.84	4.39	4.08	41.96	4.20	1.04	4.36	1.03	4.49
3	Memasukan slot baut 2 kedalam ring	4.31	5.14	5.27	4.72	5.17	4.91	4.64	5.03	4.66	4.97	48.82	4.88	1.04	5.08	1.03	5.23
4	Memasukan slot baut 3 kedalam ring	5.22	5.75	5.38	6.15	5.75	5.52	6.03	5.55	5.75	5.96	57.06	5.71	1.04	5.93	1.03	6.11
5	Memasukan slot baut 4 kedalam ring	5.43	6.17	6.03	5.79	6.17	5.66	6.09	6.05	5.67	5.89	58.95	5.90	1.04	6.13	1.03	6.31
6	Memindahkan ring ke lantai	3.87	4.23	4.37	4.32	4.32	4.51	4.07	4.13	4.52	4.82	43.16	4.32	1.04	4.49	1.03	4.62
7	Memasukan Giboult joint	3.90	4.39	4.29	4.11	4.34	4.77	4.11	4.30	4.44	3.94	42.59	4.26	1.04	4.43	1.03	4.56

8	Memasukan ring atas	3.34	4.27	4.28	3.72	3.62	3.69	3.54	3.97	4.23	3.54	38.20	3.82	1.04	3.97	1.03	4.09
9	Memasang mur	3.19	3.38	3.22	3.41	3.32	3.73	4.12	3.75	4.06	3.66	35.84	3.58	1.05	3.76	1.03	3.88
10	Memutar mur 1	4.52	4.76	4.65	5.06	5.21	4.91	5.31	5.03	4.89	5.25	49.59	4.96	1.05	5.21	1.03	5.36
11	memutar mur 2	5.49	5.57	5.91	5.97	6.08	5.95	6.01	6.14	6.19	5.64	58.95	5.90	1.05	6.19	1.03	6.38
12	memutar mur 3	4.76	4.79	5.30	4.80	5.37	4.96	5.16	5.22	4.91	5.59	50.86	5.09	1.05	5.34	1.03	5.50
13	memutar mur 4	4.43	4.76	4.57	4.95	4.92	4.54	4.75	4.49	4.76	4.66	46.83	4.68	1.05	4.92	1.03	5.06
14	Memindahkan produk menuju inventory	90.13	91.23	93.21	90.54	92.71	92.31	90.93	93.02	92.10	94.14	920.32	92.03	1.05	96.63	1.03	99.53

Lampiran 2 Uji Kecukupan Dan Keseragaman Data Proses Produksi *Giboult Joint 110 Dan Ring Giboult Joint 110*

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kecukupan	MAX	MIN	BAK	BKB	Keseragaman
1	Meratakan pasir untuk membuat alas cetakan	4.283	10	9.32	cukup	5.78	3.47	6.35	2.22	Seragam
2	Mengambil cetakan	2.007	10	9.58	cukup	2.57	1.56	2.99	1.02	Seragam
3	Meletakkan cetakan diatas pasir yang sudah dirapihkan	19.904	10	2.11	cukup	22.75	17.20	24.48	15.33	Seragam
4	Menimbun pasir kedalam cetakan	12.349	10	5.24	cukup	14.71	10.41	16.82	7.88	Seragam
5	Memadatkan pasir pada cetakan sampai 1/2 bagian atas	32.982	10	1.07	cukup	35.69	30.45	38.38	27.58	Seragam
6	Memberikan anti air pada cetakan	3.497	10	9.11	cukup	4.53	2.92	5.17	1.83	Seragam
7	Menimbun pasir kedalam cetakan	6.163	10	7.52	cukup	8.04	4.95	8.83	3.49	Seragam
8	Memadatkan pasir pada cetakan	8.14	10	7.64	cukup	9.80	6.45	11.70	4.58	Seragam
9	Meratakan pasir pada bagian atas cetakan	6.909	10	9.51	cukup	8.34	5.14	10.28	3.54	Seragam
10	Melepaskan pola cetakan bagian atas	20.017	10	1.04	cukup	21.60	18.54	22.88	17.15	Seragam
11	Memasang kembali cetakan	14.959	10	1.56	cukup	16.29	13.11	17.91	12.01	Seragam
12	Membalikan cetakan	7.34	10	8.07	cukup	9.12	6.16	10.64	4.04	Seragam
13	Memasang kayu pelubang kedalam cetakan	5.943	10	8.93	cukup	7.65	4.54	8.75	3.13	Seragam
14	Menimbun pasir kedalam cetakan	8.357	10	9.33	cukup	10.33	6.44	12.39	4.32	Seragam
15	Memadatkan pasir	28.93	10	1.15	cukup	31.94	27.63	33.85	24.02	Seragam
16	Meratakan bagian atas cetakan	6.93	10	8.74	cukup	8.44	5.64	10.16	3.69	Seragam
17	Melepaskan kayu pelubang cetakan	2.12	10	3.92	cukup	2.49	1.78	2.79	1.46	Seragam
18	Mengambil cetakan bagian atas	12.72	10	0.28	cukup	13.14	12.28	13.78	11.66	Seragam
19	Melepaskan pola produk	13.86	10	0.23	cukup	14.32	13.37	14.92	12.80	Seragam
20	meratakan cetakan	16.41	10	0.16	cukup	16.78	15.82	17.45	15.37	Seragam

21	Memasang kembali cetakan	8.89	10	0.45	cukup	9.19	8.33	9.82	7.95	Seragam
22	Melepaskan kayu cetakan	7.60	10	0.97	cukup	8.01	7.02	8.79	6.42	Seragam
23	Menaburkan anti air pada cetakan	3.24	10	2.78	cukup	3.58	2.90	4.09	2.39	Seragam
24	Cetakan siap di cor									

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kecukupan	MAX	MIN	BAK	BKB	Keseragaman
1	Melakukan set up mesin (tungku pembakaran)	3600	10	0.00	cukup	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	Seragam
2	Memilih bahan baku	123.789	10	0.00	cukup	124.18	123.23	124.89	122.68	Seragam
3	Menimbang bahan baku	30.37	10	0.02	cukup	30.59	29.96	31.01	29.73	Seragam
4	Memasukan karbon ke dalam tungku	7.232	10	0.74	cukup	7.78	6.79	8.22	6.25	Seragam
5	Memasukkan bahan baku sebanyak setengah kapasitas penampungan tungku	60.909	10	0.01	cukup	61.44	60.45	61.82	60.00	Seragam
6	Mengaduk bahan baku sampai berwarna merah	600.639	10	0.00	cukup	600.94	600.00	601.80	599.48	Seragam
7	Memasukkan bahan baku dalam tungku hingga hampir memenuhi kapasitas tungku	540.539	10	0.00	cukup	540.93	540.00	541.42	539.65	Seragam
8	Mengaduk bahan baku secara terus menerus	600.4	10	0.00	cukup	600.94	600.00	601.47	599.33	Seragam
9	Memasukkan silikon ke dalam tungku pembakaran	4.064	10	2.53	cukup	4.46	3.67	5.09	3.04	Seragam
10	Mengaduk bahan baku kembali	600.455	10	0.00	cukup	600.80	600.00	601.14	599.77	Seragam
11	Memasukkan gram kembali sampai memenuhi kapasitas penampungan tungku	8.127	10	0.50	cukup	8.61	7.80	9.03	7.22	Seragam
12	Mengaduk bahan baku logam sampai melebur	1200.46	10	0.00	cukup	1200.95	1200.00	1201.57	1199.35	Seragam
13	Mengecek komposisi bahan baku	4.02	10	1.68	cukup	4.48	3.78	4.84	3.20	Seragam
14	Mengecek dan mengaduk logam cair panas hingga siap dituangkan ke dalam ladle	11.389	10	0.29	cukup	11.86	10.98	12.37	10.41	Seragam

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kecukupan	MAX	MIN	BKA	BKB	Keseragaman
1	Meletakan ladle pada posisi didepan mesin tanur	48.928	10	0.18	cukup	50.62	47.46	52.24	45.61	Seragam
2	Menuangkan cairan logam panas ke dalam ladle	112.296	10	0.13	cukup	115.56	109.83	118.70	105.89	Seragam
3	Memindahkan ladle mendekati cetakan	13.088	10	0.24	cukup	13.64	12.68	14.09	12.08	Seragam
4	Membuang karbon pada cetakan	53.289	10	0.06	cukup	54.97	52.44	55.42	51.15	Seragam
5	Menuangkan cairan logam panas ke dalam cintang	20.583	10	0.08	cukup	20.93	20.02	21.48	19.69	Seragam
6	Mengarahkan cintang ke cetakan	7.696	10	1.86	cukup	8.64	7.05	9.35	6.04	Seragam
7	Menuangkan cairan logam dari cintang kedalam cetakan	17.692	10	0.62	cukup	18.90	16.68	19.89	15.50	Seragam
8	Menunggu produk untuk dibongkar	7200	10	0.00	cukup	7200.00	7200.00	7200	7200	Seragam

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kecukupan	MAX	MIN	BKA	BKB	Keseragaman
1	Mengambil alat pencungkil cetakan	1.745	10	5.44	cukup	2.08	1.45	2.39	1.10	Seragam
2	Mencungkil produk pada cetakan	3.989	10	1.20	cukup	4.35	3.67	4.68	3.30	Seragam
3	Mendiamkan produk untuk menurunkan suhu	901.512	10	0.00	cukup	904.16	899.57	905.77	897.25	Seragam
4	Menghilangkan sampah cetakan yang menempel pada produk	4.341	10	2.95	cukup	4.79	3.83	5.52	3.16	Seragam
5	Memindahkan produk ke stasiun pembuatan	113.705	10	0.02	cukup	114.52	112.21	116.46	110.95	Seragam
6	Menghaluskan Ujung produk	91.58	10	0.07	cukup	93.41	90.12	95.39	87.77	Seragam

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kecukupan	MAX	MIN	BKA	BKB	Keseragaman
1	Melakukan setting mata pisau CNC	11.525	10	3.07	cukup	13.01	10.23	14.72	8.33	Seragam

2	Menyalakan mesin CNC	2.544	10	7.30	cukup	3.10	2.12	3.63	1.46	Seragam
3	Mengambil produk	4.317	10	2.06	cukup	4.82	3.84	5.30	3.34	Seragam
4	Memasang produk	3.148	10	3.08	cukup	3.62	2.66	4.02	2.27	Seragam
5	Mengunci produk	20.179	10	0.78	cukup	21.47	18.88	23.00	17.36	Seragam
6	Menyalakan rotor	1.615	10	7.42	cukup	1.96	1.31	2.31	0.92	Seragam
7	Mengarahkan mata pisau ke produk	52.794	10	0.20	cukup	54.32	51.09	56.51	49.08	Seragam
8	Mematikan rotor	1.042	10	5.78	cukup	1.22	0.78	1.44	0.65	Seragam
9	Melepas kunci	16.647	10	0.46	cukup	17.95	15.89	18.42	14.87	Seragam
10	Membalikan produk	1.624	10	6.27	cukup	1.91	1.33	2.27	0.98	Seragam
11	Mengunci produk	19.388	10	1.50	cukup	21.05	17.33	23.14	15.63	Seragam
12	Menyalakan rotor	1.468	10	6.08	cukup	1.67	1.21	2.04	0.90	Seragam
13	Mengarahkan mata pisau ke ujung 2 produk	52.763	10	0.25	cukup	54.76	50.19	56.90	48.63	Seragam
14	Mematikan rotor	1.071	10	3.25	cukup	1.23	0.94	1.38	0.77	Seragam
15	Melepas kunci	16.527	10	1.14	cukup	17.82	15.19	19.32	13.74	Seragam
16	Meletakkan produk di lantai produksi	2.098	10	9.72	cukup	2.52	1.54	3.13	1.06	Seragam
17	Menunggu untuk dipindahkan ke area finishing	11127.77 4	10	0.00	cukup	11132.40	11124.1 2	11136.94	11118.61	Seragam
18	Menaikan produk kemobil	352.25	10	0.03	cukup	356.13	348.12	362.20	342.30	Seragam
19	Memindahkan produk menggunakan mobil	123.862	10	0.03	cukup	125.31	122.32	127.33	120.40	Seragam
20	Mencari ruang untuk menempatkan produk	6.559	10	0.07	cukup	6.68	6.41	6.82	6.29	Seragam
21	Menurunkan produk ke area finishing	390.048	10	0.03	cukup	395.53	385.17	400.86	379.24	Seragam

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kecukupan	MAX	MIN	BAK	BKB	Keseragaman
1	Menyiapkan produk yang akan di haluskan	51.926	10	0.18	cukup	54.21	50.87	55.38	48.47	Seragam
2	Menyiapkan gerinda	8.318	10	1.10	cukup	9.14	7.54	9.70	6.94	Seragam

3	Menyalakan gerinda	1.966	10	8.60	cukup	2.32	1.52	2.88	1.05	Seragam
4	Mengambil produk	1.292	10	9.57	cukup	1.69	1.05	1.92	0.66	Seragam
5	Menghaluskan permukaan produk	135.129	10	0.01	cukup	136.21	133.69	137.22	133.04	Seragam
6	Meletakan produk ke lantai produksi	2.727	10	6.37	cukup	3.33	2.34	3.82	1.64	Seragam
7	Menunggu untuk dipindahkan menuju area pengecatan	619.176	10	0.01	cukup	625.00	613.43	628.75	609.60	Seragam
8	Memindahkan menuju area pengecatan	114.222	10	0.03	cukup	115.51	112.13	117.41	111.04	Seragam

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kecukupan	MAX	MIN	BKA	BKB	Keseragaman
1	Mengambil pengait	3.722	10	4.34	cukup	4.20	3.25	4.95	2.50	Seragam
2	Mengambil produk	6.179	10	0.52	cukup	6.60	5.76	6.88	5.47	Seragam
3	Memasukan produk kedalam ember cat	6.642	10	0.70	cukup	6.91	5.98	7.52	5.76	Seragam
4	Mengangkat produk sampai cat merata	1.095	10	6.55	cukup	1.31	0.90	1.54	0.65	Seragam
5	Menunggu sampai cat merata	25.758	10	0.42	cukup	27.43	24.53	28.41	23.10	Seragam
6	Meletakan produk	6.049	10	1.03	cukup	6.40	5.43	7.02	5.08	Seragam
7	Menunggu sampai cat kering	902.454	10	0.00	cukup	904.31	900.92	905.89	899.01	Seragam
8	Memindahkan menuju area perakitan	153.709	10	0.05	cukup	155.67	150.23	159.09	148.33	Seragam
9	Menunggu perakitan	9645.811	10	0.00	cukup	9648.86	9642.16	9653.48	9638.14	Seragam

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kecukupan	MAX	MIN	BKA	BKB	Keseragaman
1	Menata ring	66.158	10	0.03	cukup	67.23	65.32	68.00	64.32	Seragam
2	Memasukan slot baut 1 kedalam ring	4.196	10	2.16	cukup	4.70	3.72	5.17	3.22	Seragam
3	Memasukan slot baut 2 kedalam ring	4.882	10	1.33	cukup	5.27	4.31	5.77	3.99	Seragam
4	Memasukan slot baut 3 kedalam ring	5.706	10	0.95	cukup	6.15	5.22	6.59	4.83	Seragam

5	Memasukan slot baut 4 kedalam ring	5.895	10	0.65	cukup	6.17	5.43	6.65	5.14	Seragam
6	Memindahkan ring ke lantai	4.316	10	1.37	cukup	4.82	3.87	5.11	3.52	Seragam
7	Memasukan Giboult joint	4.259	10	1.31	cukup	4.77	3.90	5.03	3.49	Seragam
8	Memasukan ring atas	3.82	10	2.90	cukup	4.28	3.34	4.85	2.79	Seragam
9	Memasang mur	3.584	10	3.11	cukup	4.12	3.19	4.58	2.59	Seragam
10	Memutar mur 1	4.959	10	1.01	cukup	5.31	4.52	5.61	4.30	Seragam
11	memutar mur 2	5.895	10	0.62	cukup	6.19	5.49	6.63	5.16	Seragam
12	memutar mur 3	5.086	10	1.12	cukup	5.59	4.76	5.94	4.23	Seragam
13	memutar mur 4	4.683	10	0.51	cukup	4.95	4.43	5.21	4.15	Seragam
14	Memindahkan produk menuju inventory	92.032	10	0.07	cukup	94.14	90.13	95.91	88.15	Seragam

Uji kecukupan dan keseragaman data proses produksi *Ring giboult joint 110*

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kesimpulan	MAX	MIN	BKA	BKB	Keseragaman
1	Meratakan pasir untuk membuat alas cetakan	6.349	10	0.60	cukup	6.76	5.87	7.13	5.57	Seragam
2	Mengambil cetakan	5.469	10	0.01	cukup	5.96	5.03	6.48	4.46	Seragam
3	Meletakkan cetakan diatas pasir yang sudah dirapihkan	4.521	10	0.01	cukup	5.03	4.09	5.50	3.54	Seragam
4	Menaburkan anti air pada cetakan	2.945	10	0.02	cukup	3.39	2.51	3.79	2.10	Seragam
5	Menimbun pasir kedalam cetakan bagian atas	12.953	10	0.00	cukup	13.42	12.47	13.98	11.93	Seragam
6	Memadatkan pasir pada cetakan	25.759	10	0.00	cukup	26.03	25.35	26.33	25.19	Seragam
7	Meratakan pola atas cetakan	8.116	10	0.01	cukup	8.35	7.73	8.86	7.38	Seragam
8	Membalikan Cetakan	15.7	10	0.00	cukup	16.21	15.28	16.75	14.65	Seragam
9	Menaburkan anti air pada cetakan	5.289	10	0.01	cukup	5.77	4.82	6.21	4.37	Seragam
10	Meletakkan kayu ditengah cetakan	2.311	10	0.02	cukup	2.86	1.97	3.23	1.39	Seragam
11	Menimbun pasir kedalam cetakan bagian atas	18.24	10	0.00	cukup	18.64	17.78	19.15	17.33	Seragam

12	Memadatkan pasir pada cetakan	38.142	10	0.00	cukup	38.73	37.87	39.14	37.15	Seragam
13	Meratakan pola atas cetakan	9.388	10	0.00	cukup	9.84	9.05	10.26	8.51	Seragam
14	Mengambil kayu pelubang	2.536	10	0.02	cukup	3.11	2.19	3.60	1.47	Seragam
15	Memberikan anti air pada lubang	4.146	10	0.01	cukup	4.62	3.80	4.96	3.34	Seragam
16	Melepaskan rangka cetakan	4.632	10	0.01	cukup	5.16	4.28	5.54	3.72	Seragam
17	Cetakan siap dicor									

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kesimpulan	MAX	MIN	BAK	BKB	Keseragaman
1	Melakukan set up mesin (tungku pembakaran)	3600	10	0.00	cukup	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	Seragam
2	Memilih bahan baku	123.789	10	0.00	cukup	124.18	123.23	124.89	122.68	Seragam
3	Menimbang bahan baku	30.37	10	0.02	cukup	30.59	29.96	31.01	29.73	Seragam
4	Memasukan karbon ke dalam tungku	7.232	10	0.74	cukup	7.78	6.79	8.22	6.25	Seragam
5	Memasukkan bahan baku sebanyak setengah kapasitas penampungan tungku	60.909	10	0.01	cukup	61.44	60.45	61.82	60.00	Seragam
6	Mengaduk bahan baku sampai berwarna merah	600.639	10	0.00	cukup	600.94	600.00	601.80	599.48	Seragam
7	Memasukkan bahan baku dalam tungku hingga hampir memenuhi kapasitas tungku	540.539	10	0.00	cukup	540.93	540.00	541.42	539.65	Seragam
8	Mengaduk bahan baku secara terus menerus	600.4	10	0.00	cukup	600.94	600.00	601.47	599.33	Seragam
9	Memasukkan silikon ke dalam tungku pembakaran	4.064	10	2.53	cukup	4.46	3.67	5.09	3.04	Seragam
10	Mengaduk bahan baku kembali	600.455	10	0.00	cukup	600.80	600.00	601.14	599.77	Seragam
11	Memasukkan gram kembali sampai memenuhi kapasitas penampungan tungku	8.127	10	0.50	cukup	8.61	7.80	9.03	7.22	Seragam
12	Mengaduk bahan baku logam sampai melebur	1200.46	10	0.00	cukup	1200.95	1200.00	1201.57	1199.35	Seragam
13	Mengecek komposisi bahan baku	4.02	10	1.68	cukup	4.48	3.78	4.84	3.20	Seragam
14	Mengecek dan mengaduk logam cair panas	11.389	10	0.29	cukup	11.86	10.98	12.37	10.41	Seragam

	hingga siap dituangkan ke dalam ladle									
No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kesimpulan	MAX	MIN	BAK	BKB	Keseragaman
1	Meletakkan ladle pada posisi didepan mesin tanur	48.928	10	1.10	cukup	50.62	47.46	52.24	45.61	Seragam
2	Menuangkan cairan logam panas ke dalam ladle	112.296	10	2.14	cukup	115.56	109.83	118.70	105.89	Seragam
3	Memindahkan ladle mendekati cetakan	13.088	10	0.33	cukup	13.64	12.68	14.09	12.08	Seragam
4	Membuang karbon pada cetakan	53.289	10	0.71	cukup	54.97	52.44	55.42	51.15	Seragam
5	Menuangkan cairan logam panas ke dalam cangkir	20.583	10	0.30	cukup	20.93	20.02	21.48	19.69	Seragam
6	Mengarahkan cangkir ke cetakan	7.696	10	0.55	cukup	8.64	7.05	9.35	6.04	Seragam
7	Menuangkan cairan logam dari cangkir ke dalam cetakan	8.692	10	0.19	cukup	8.98	8.41	9.28	8.11	Seragam
8	Menunggu produk untuk dibongkar	7200	10	0.00	cukup	7200.00	7200.00	7200.00	7200.00	Seragam
No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kesimpulan	MAX	MIN	BAK	BKB	Keseragaman
1	Mengambil alat pencungkil cetakan	1.745	10	5.44	cukup	2.08	1.45	2.39	1.10	Seragam
2	Mencungkil produk pada cetakan	3.989	10	1.20	cukup	4.35	3.67	4.68	3.30	Seragam
3	Mendiamkan produk untuk menurunkan suhu	901.512	10	0.00	cukup	904.16	899.57	905.77	897.25	Seragam
4	Menghilangkan sampah cetakan yang menempel pada produk	4.341	10	2.95	cukup	4.79	3.83	5.52	3.16	Seragam
5	Memindahkan produk ke stasiun pembubutan	113.705	10	0.02	cukup	114.52	112.21	116.46	110.95	Seragam
6	Menghaluskan Ujung produk	15.5	10	0.19	cukup	16.13	15.01	16.55	14.45	Seragam
No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kesimpulan	MAX	MIN	BAK	BKB	Keseragaman

					n					
1	Melakukan setting mata pisau CNC	11.525	10	3.07	cukup	13.01	10.23	14.72	8.33	Seragam
2	Menyalakan mesin CNC	2.544	10	7.30	cukup	3.10	2.12	3.63	1.46	Seragam
3	Mengambil produk	4.317	10	2.06	cukup	4.82	3.84	5.30	3.34	Seragam
4	Memasang produk	3.148	10	3.08	cukup	3.62	2.66	4.02	2.27	Seragam
5	Mengunci produk	20.179	10	0.78	cukup	21.47	18.88	23.00	17.36	Seragam
6	Menyalakan rotor	1.615	10	7.42	cukup	1.96	1.31	2.31	0.92	Seragam
7	Mengarahkan mata pisau ke produk	52.794	10	0.20	cukup	54.32	51.09	56.51	49.08	Seragam
8	Mematikan rotor	1.042	10	5.78	cukup	1.22	0.78	1.44	0.65	Seragam
9	Melepas kunci	16.647	10	0.46	cukup	17.95	15.89	18.42	14.87	Seragam
10	Meletakkan produk di lantai produksi	2.098	10	9.72	cukup	2.52	1.54	3.13	1.06	Seragam
11	Menyimpan WIP untuk dipindahkan ke mesin CNC selanjutnya	11404.495	10	0.00	cukup	11408.31	11399.14	11416.12	11392.87	Seragam
12	Memindahkan ke mesin CNC 2	31.74	10	0.68	cukup	33.62	30.13	35.89	27.59	Seragam
13	Melakukan setting mata bor CNC	10.404	10	1.64	cukup	11.87	9.65	12.51	8.30	Seragam
14	Menyalakan mesin CNC	1.725	10	5.54	cukup	1.99	1.35	2.37	1.08	Seragam
15	Mengambil produk	4.482	10	5.98	cukup	5.57	3.83	6.22	2.75	Seragam
16	Memasang produk	1.761	10	7.86	cukup	2.31	1.40	2.54	0.98	Seragam
17	Mengunci produk dengan penekan	2.689	10	4.12	cukup	3.02	2.04	3.55	1.83	Seragam
18	Menarik tuas CNC untuk mengarahkan mata bor	14.638	10	0.85	cukup	15.43	13.45	16.77	12.51	Seragam
19	Memberikan pelumas pada lubang 1	1.706	10	4.76	cukup	2.17	1.50	2.29	1.12	Seragam
20	Mengembalikan tuas ke posisi awal	1.689	10	6.41	cukup	1.93	1.37	2.36	1.01	Seragam
21	Menggeser posisi produk	3.593	10	4.69	cukup	4.14	3.18	4.82	2.36	Seragam
22	Mengunci produk dengan penekan	2.192	10	5.83	cukup	2.52	1.76	2.91	1.48	Seragam
23	Menarik tuas CNC untuk mengarahkan mata bor	13.349	10	2.11	cukup	14.98	12.00	16.42	10.28	Seragam
24	Memberikan pelumas pada lubang 2	2.553	10	4.64	cukup	3.01	2.10	3.42	1.68	Seragam

25	Mengembalikan tuas ke posisi awal	1.591	10	5.97	cukup	1.96	1.30	2.21	0.98	Seragam
26	Menggeser posisi produk	2.392	10	8.35	cukup	2.79	1.83	3.48	1.30	Seragam
27	Mengunci produk dengan penekan	2.19	10	6.54	cukup	2.62	1.63	3.08	1.30	Seragam
28	Menarik tuas CNC untuk mengarahkan mata bor	13.646	10	1.31	cukup	14.63	12.32	16.12	11.18	Seragam
29	Memberikan pelumas pada lubang 3	2.817	10	3.54	cukup	3.18	2.30	3.66	1.98	Seragam
30	Mengembalikan tuas ke posisi awal	1.827	10	9.30	cukup	2.36	1.47	2.71	0.95	Seragam
31	Menggeser posisi produk	3.079	10	2.80	cukup	3.44	2.67	3.89	2.26	Seragam
32	Mengunci produk dengan penekan	2.366	10	7.17	cukup	2.80	1.84	3.37	1.36	Seragam
33	Menarik tuas CNC untuk mengarahkan mata bor	15.444	10	1.39	cukup	16.69	14.05	18.32	12.57	Seragam
34	Memberikan pelumas pada lubang 4	2.644	10	8.11	cukup	3.08	2.10	3.83	1.45	Seragam
35	Mengembalikan tuas ke posisi awal	1.838	10	8.27	cukup	2.34	1.50	2.67	1.00	Seragam
36	Meletakkan produk yang sudah dibubut	2.922	10	5.63	cukup	3.34	2.41	4.02	1.83	Seragam
37	Menyimpan WIP untuk dipindahkan menuju area finishing	11126.56 1	10	0.00	cukup	11131.1 3	11122.9 4	11134.8 9	11118.23	Seragam
38	Memindahkan ke area finishing	1072.719	10	0.01	cukup	1081.55	1063.10	1089.98	1055.46	Seragam

No	Elemen produksi	Rata-rata	N	N'	Kesimpulan	MAX	MIN	BKA	BKB	Keseragaman
1	Mengambil pengait	3.722	10	4.34	cukup	4.20	3.25	4.95	2.50	Seragam
2	Mengambil produk	6.179	10	0.52	cukup	6.60	5.76	6.88	5.47	Seragam
3	Memasukan produk kedalam ember cat	6.642	10	0.70	cukup	6.91	5.98	7.52	5.76	Seragam
4	Mengangkat produk sampai cat merata	1.095	10	6.55	cukup	1.31	0.90	1.54	0.65	Seragam
5	Menunggu sampai cat merata	25.758	10	0.42	cukup	27.43	24.53	28.41	23.10	Seragam
6	Meletakkan produk	6.049	10	1.03	cukup	6.40	5.43	7.02	5.08	Seragam
7	Menunggu sampai cat kering	902.454	10	0.00	cukup	904.31	900.92	905.89	899.01	Seragam
8	Memindahkan menuju area perakitan	153.709	10	0.05	cukup	155.67	150.23	159.09	148.33	Seragam



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 3 *Process Activity Mapping Giboult Joint 110*

OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Pembuatan cetakan giboult joint	Meratakan pasir untuk membuat alas cetakan	-	Penggaris	-	4.59	1	1					VA
	Mengambil cetakan	-	-	-	2.15			1				NNVA
	Meletakan cetakan diatas pasir yang sudah dirapihkan	-	-	-	21.32		1					VA
	Menimbun pasir kedalam cetakan	-	Sekop	-	13.23		1					VA
	Memadatkan pasir pada cetakan sampai 1/2 bagian atas	-	Penumbuk	-	35.67		1					VA
	Memberikan anti air pada cetakan	-	-	-	3.67		1					VA
	Menimbun pasir kedalam cetakan	-	Sekop	-	6.60		1					VA
	Memadatkan pasir pada cetakan	-	Penumbuk	-	8.72		1					VA
	Meratakan pasir pada bagian atas cetakan	-	Penggaris	-	7.40		1					VA
	Melepaskan pola cetakan bagian atas	-	-	-	21.86		1					VA
	Memasang kembali cetakan	-	-	-	16.02		1					VA
	Membalikan cetakan	-	-	-	7.86		1					VA
	Memasang kayu pelubang kedalam cetakan	-	-	-	6.24		1					VA
	Menimbun pasir kedalam cetakan	-	Sekop	-	8.95		1					VA
	Memadatkan pasir	-	Penumbuk	-	30.99		1					VA
	Meratakan bagian atas cetakan	-	Penggaris	-	7.42		1					VA
	Melepaskan kayu pelubang cetakan	-	-	-	2.27		1					VA
	Mengambil cetakan bagian atas	-	-	-	13.62		1					VA
	Melepaskan pola produk	-	-	-	14.85		1					VA
	Meratakan cetakan	-	Penggaris	-	17.57		1					VA

	Memasang kembali cetakan	-	-	-	9.52		1					VA
	Melepaskan kayu cetakan	-	-	-	8.38		1					VA
	Menaburkan anti air pada cetakan	-	-	-	3.47		1					VA
	Cetakan siap di cor	-	-	-	0.00						1	NVA
Total		-			272.37	1	22	1	0	0	1	0
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Peleburan Logam	Melakukan set up mesin (tungku pembakaran)	-	-	-	3600.00	2				1		NNVA
	Memilih bahan baku		Crane	-	128.68					1		NNVA
	Menimbang bahan baku	-	Timbangan	-	31.57					1		NNVA
	Memasukan karbon ke dalam tungku	-	Gayung	-	7.67			1				VA
	Memasukkan bahan baku sebanyak setengah kapasitas penampungan tungku	-	Pengaduk	-	64.59			1				VA
	Mengaduk bahan baku sampai berwarna merah	-	Pengaduk	-	636.98		1					VA
	Memasukkan bahan baku dalam tungku hingga hampir memenuhi kapasitas tungku	-	Pengaduk	-	573.24		1					VA
	Mengaduk bahan baku secara terus menerus	-	Pengaduk	-	636.72		1					VA
	Memasukkan silikon ke dalam tungku pembakaran	-	Gayung	-	4.31			1				VA
	Mengaduk bahan baku kembali	-	Pengaduk	-	636.78		1					VA
	Memasukkan bahan baku kembali sampai memenuhi kapasitas penampungan tungku	-	Gayung	-	8.62			1				VA
	Mengaduk bahan baku logam sampai melebur	-	Pengaduk	-	1273.09		1					VA
	Mengecek komposisi bahan baku	-	Monitor	-	4.26					1		NNVA
	Mengecek dan mengaduk logam cair panas hingga siap dituangkan ke dalam ladle	-	Pengaduk	-	12.08		1					NNVA
Total		-		0	7618.60	2	6	4	0	4	0	

OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Penuangan Logam	Meletakan ladle pada posisi didepan mesin tanur	-	Crane	-	50.90	5		1				NNVA
	Menuangkan cairan logam panas ke dalam ladle	-	Ladle	-	116.82		1					VA
	Memindahkan ladle mendekati cetakan	-	Crane	-	13.62			1				NNVA
	Membuang karbon pada cetakan	-	Cintung	-	55.44		1					VA
	Menuangkan cairan logam panas ke dalam cintang	-	Cintung	-	21.41		1					VA
	Mengarahkan cintang ke cetakan	-	-	-	8.01			1				NNVA
	Menuangkan cairan logam dari cintang kedalam cetakan	-	Cintung	-	18.40		1					VA
	Mendiamkan cairan logam panas membeku	-	-	-	7200.00					1		NNVA
Total		-		0.00	7484.60	5	4	3	0	1	0	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Pembongkara n cetakan	Mengambil alat pencungkil cetakan	-	-	-	1.81	2	1					NNVA
	Mencungkil produk pada cetakan	-	Pencungki 1	-	4.15		1					VA
	Mendiamkan produk untuk menurunkan suhu	-	-	-	946.59						1	NNVA
	Menghilangkan sampah cetakan yang menempel pada produk	-	Palu	-	4.51		1					VA
	Memindahkan produk ke stasiun pembuatan	-	Crane	30	118.20			1				NNVA
	Menghaluskan Ujung produk		Gerinda		95.20		1					VA

Total		-		30	1170.45	2	4	1	0	0	1	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Pembubutan	Melakukan setting mata pisau CNC	-	-	-	12.11	1				1		NNVA
	Menyalakan mesin CNC	-	-	-	2.67					1		NNVA
	Mengambil produk	-	-	-	4.54			1				NNVA
	Memasang produk	-	-	-	3.31		1					VA
	Mengunci produk	-	-	-	21.20		1					VA
	Menyalakan rotor	-	-	-	1.70					1		NNVA
	Mengarahkan mata pisau ke produk	-	-	-	56.54		1					VA
	Mematikan rotor	-	-	-	1.09					1		NNVA
	Melepas kunci	-	-	-	17.49		1					VA
	Membalikan produk	-	-	-	1.71		1					VA
	Mengunci produk	-	-	-	20.37		1					VA
	Menyalakan rotor	-	-	-	1.54					1		NNVA
	Mengarahkan mata pisau ke ujung 2 produk	-	-	-	55.43		1					VA
	Mematikan rotor	-	-	-	1.13					1		NNVA
	Melepas kunci	-	-	-	17.36		1					VA
	Meletakkan produk di lantai produksi	-	-	-	2.20			1				NNVA
	Menunggu untuk dipindahkan ke area finishing (WIP)	-	-	-	11690.84						1	NVA
	Menaikan produk kemobil	-	Mobil	-	370.07			1				NNVA
	Memindahkan produk menggunakan mobil	-	Mobil	104	130.13			1				NNVA
	Mencari ruang untuk menempatkan	-	-	-	6.89					1		NVA

	produk											
	Menurunkan produk ke area finishing		-		409.78	3		1				NNVA
Total		-		104.00	12828.11	4	8	5	0	7	1	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Penghalusan	Menyiapkan produk yang akan di haluskan	-	-	-	55.09	1				1		NNVA
	Menyiapkan gerinda	-	Rol kabel	-	8.82					1		NNVA
	Menyalakan gerinda	-	-	-	2.09		1					NNVA
	Mengambil produk	-	-	-	1.37			1				NNVA
	Menghaluskan permukaan produk	-	Gerinda	-	143.36		1					VA
	Meletakan produk ke lantai produksi	-	-	-	2.89			1				NNVA
	Menunggu untuk dipindahkan menuju area pengecatan	-	-	-	656.88	-				1		NVA
	Memindahkan menuju area pengecatan	-	Crane	6	121.18	2		1				NNVA
Total		-		6.00	991.68	3	2	3	1	2	0	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Pengecatan	Mengambil pengait	-	-	-	4.03	1		1				NNVA
	Mengambil produk	-	Pengait	-	6.68			1				NNVA
	Memasukan produk kedalam ember cat	-	Pengait	-	7.18		1					VA
	Mengangkat produk sampai cat merata	-	Pengait	-	1.18		1					VA
	Menahan pengait sampai cat merata	-	-	-	27.86		1					VA
	Meletakan produk	-	-	-	6.54			1				NNVA
	Mendiamkan produk sampai cat kering	-	-	-	976.00					1		NNVA
	Memindahkan menuju area perakitan				166.24	2		1				NNVA

	Menunggu perakitan	-	Crane	6	9645.81				1			NVA
	Total	-		6.00	10841.53	3	3	4	1	1	0	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Perakitan	Menata ring	-	-	-	70.87	2				1		NNVA
	Memasukan slot baut 1 kedalam ring	-	-	-	4.49		1					VA
	Memasukan slot baut 2 kedalam ring	-	-	-	5.23		1					VA
	Memasukan slot baut 3 kedalam ring	-	-	-	6.11		1					VA
	Memasukan slot baut 4 kedalam ring	-	-	-	6.31		1					VA
	Memindahkan ring ke lantai	-	-	-	4.62			1				VA
	Memasukan Giboult joint	-	-	-	4.56		1					VA
	Memasukan ring atas	-	-	-	4.09		1					VA
	Memasang mur	-	-	-	3.88		1					VA
	Memutar mur 1	-	-	-	5.36		1					VA
	memutar mur 2	-	-	-	6.38		1					VA
	memutar mur 3	-	-	-	5.50		1					VA
	memutar mur 4	-	-	-	5.06		1					VA
	Memindahkan menuju stasiun Inventory	-	Crane		99.53			1				NNVA
	Total	-		0.00	232.01	2	11	2	0	1	0	

Process Activity Mapping Ring Giboult Joint 100

OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Pembuatan cetakan ring giboult joint	Meratakan pasir untuk membuat alas cetakan	-	Penggaris	-	7.00	1				1		VA
	Mengambil cetakan	-	-	-	6.03			1				NNVA
	Meletakan cetakan diatas pasir yang sudah dirapihkan	-	-	-	4.98		1					NNVA
	Menaburkan anti air pada cetakan	-	-	-	3.25		1					VA
	Menimbun pasir kedalam cetakan bagian atas	-	Sekop	-	14.28		1					VA
	Memadatkan pasir pada cetakan	-	Penumbuk	-	28.40		1					VA
	Meratakan pola atas cetakan	-	Penggaris	-	8.95		1					VA
	Membalikan Cetakan	-	-	-	17.31		1					VA
	Menaburkan anti air pada cetakan	-	-	-	5.83		1					VA
	Meletakan kayu ditengah cetakan	-	-	-	2.55		1					VA
	Menimbun pasir kedalam cetakan bagian atas	-	Sekop	-	20.11		1					VA
	Memadatkan pasir pada cetakan	-	Penumbuk	-	42.05		1					VA
	Meratakan pola atas cetakan	-	Penggaris	-	10.35		1					VA
	Mengambil kayu pelubang	-	-	-	2.80		1					VA
	Memberikan anti air pada lubang	-	-	-	4.57		1					VA
	Melepaskan rangka cetakan	-	-	-	5.11		1					NNVA
	Cetakan siap di cor	-	-	-	0.00						1	NVA
Total		-	-	-	183.56	1	14	1	0	1	1	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	

					siklus							
Peleburan Logam	Melakukan set up mesin (tungku pembakaran)		-	-	3600.00	2				1		NNVA
	Memilih bahan baku		Crane	-	128.68					1		NNVA
	Menimbang bahan baku	-	Timbangan	-	31.57					1		VA
	Memasukan karbon ke dalam tungku	-	Gayung	-	7.67			1				VA
	Memasukkan bahan baku sebanyak setengah kapasitas penampungan tungku	-	Pengaduk	-	64.59			1				VA
	Mengaduk bahan baku sampai berwarna merah	-	Pengaduk	-	636.98		1					VA
	Memasukkan bahan baku dalam tungku hingga hampir memenuhi kapasitas tungku	-	Pengaduk	-	573.24		1					VA
	Mengaduk bahan baku secara terus menerus	-	Pengaduk	-	636.72		1					VA
	Memasukkan silikon ke dalam tungku pembakaran	-	Gayung	-	4.31			1				VA
	Mengaduk bahan baku kembali	-	Pengaduk	-	636.78		1					VA
	Memasukkan bahan baku kembali sampai memenuhi kapasitas penampungan tungku	-	Gayung	-	8.62			1				VA
	Mengaduk bahan baku logam sampai melebur	-	Pengaduk	-	1273.09		1					VA
	Mengecek komposisi bahan baku	-	Monitor	-	4.26					1		NNVA
	Mengecek dan mengaduk logam cair panas hingga siap dituangkan ke dalam ladle	-	Pengaduk	-	12.08		1					NNVA
	Total	-		0	7618.60	2	6	4	0	4	0	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Penuangan Logam	Meletakan ladle pada posisi didepan mesin tanur	-	Crane	-	50.90	5		1				NNVA
	Menuangkan cairan logam panas ke dalam ladle	-	Ladle	-	116.82		1					VA

	Memindahkan ladle mendekati cetakan	-	Crane	-	13.62			1				NNVA
	Membuang karbon pada cetakan	-	Cintung	-	55.44		1					VA
	Menuangkan cairan logam panas ke dalam cintang	-	Cintung	-	21.41		1					VA
	Mengarahkan cintang ke cetakan	-	-	-	8.01			1				NNVA
	Menuangkan cairan logam dari cintang kedalam cetakan	-	Cintung	-	9.04		1					VA
	Mendiamkan cairan logam panas membeku	-	-	-	7200.00						1	NNVA
Total		-		0.00	7475.23		4	3	0	0	1	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Pembongkaran cetakan	Mengambil alat pencungkil cetakan	-	-	-	1.81	2	1					NNVA
	Mencungkil produk pada cetakan	-	Pencungkil	-	4.15		1					VA
	Mendiamkan produk untuk menurunkan suhu	-	-	-	946.59						1	NNVA
	Menghilangkan sampah cetakan yang menempel pada produk	-	Palu	-	4.51		1					VA
	Memindahkan produk ke stasiun pembuatan	-	Crane	40	118.20			1				NNVA
	Menghaluskan Ujung produk	-	Gerinda	-	16.11		1					VA
Total		-		40	1091.37	2	4	1	0	0	1	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Pembubutan	Melakukan setting mata pisau CNC				12.23	2				1		NNVA

ring giboult joint	Menyalakan mesin CNC				2.70				1		NNVA
	Mengambil produk				4.58		1				NNVA
	Memasang produk				3.34	1					NNVA
	Mengunci produk				21.41	1					NNVA
	Menyalakan rotor				1.71				1		NNVA
	Mengarahkan mata pisau ke produk				56.01	1					VA
	Mematikan rotor				1.11				1		NNVA
	Melepas kunci				17.66	1					NNVA
	Meletakkan produk di lantai produksi				2.20	1					NNVA
	Menyimpan WIP untuk dipindahkan ke mesin CNC selanjutnya				11518.54					1	NVA
	Memindahkan ke mesin CNC 2			-	33.66		1				NNVA
	Melakukan setting mata bor CNC	-	-	-	11.25				1		NNVA
	Menyalakan mesin CNC	-	-	-	1.87				1		NNVA
	Mengambil produk	-	-	-	4.85		1				NNVA
	Memasang produk	-	-	-	1.92	1					NNVA
	Mengunci produk dengan penekan	-	-	-	2.91	1					NNVA
	Menarik tuas CNC untuk mengarahkan mata bor	-	-	-	15.83	1					VA
	Memberikan pelumas pada lubang 1	-	-	-	1.85	1					VA
	Mengembalikan tuas ke posisi awal	-	-	-	1.83	1					VA
	Menggeser posisi produk	-	-	-	3.92	1					NNVA
	Mengunci produk dengan penekan	-	-	-	2.37	1					NNVA
	Menarik tuas CNC untuk mengarahkan mata bor	-	-	-	14.44	1					VA
	Memberikan pelumas pada lubang 2	-	-	-	2.76	1					VA

	Mengembalikan tuas ke posisi awal	-	-	-	1.72		1					VA
	Menggeser posisi produk	-	-	-	2.61		1					NNVA
	Mengunci produk dengan penekan	-	-	-	2.37		1					NNVA
	Menarik tuas CNC untuk mengarahkan mata bor	-	-	-	14.76		1					VA
	Memberikan pelumas pada lubang 3	-	-	-	3.05		1					VA
	Mengembalikan tuas ke posisi awal	-	-	-	1.98		1					VA
	Menggeser posisi produk	-	-	-	3.36		1					NNVA
	Mengunci produk dengan penekan	-	-	-	2.56		1					NNVA
	Menarik tuas CNC untuk mengarahkan mata bor	-	-	-	16.70		1					VA
	Memberikan pelumas pada lubang 4	-	-	-	2.86		1					VA
	Mengembalikan tuas ke posisi awal	-	-	-	1.99		1					VA
	Meletakkan produk yang sudah dibubut	-	-	-	3.16			1				NNVA
	Menyimpan untuk dipindahkan menuju area finishing	-	-	-	11126.56	-					1	NVA
	Memindahkan menuju area finishing	-	Mobil	110	1051.26	2		1				NNVA
Total		-		110	23975.87	4	25	5	0	6	2	
OPERASI KERJA	Aktivitas	Satuan	Alat yang digunakan	Jarak (m)	Waktu baku/waktu siklus	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori
							O	T	D	I	S	
Pengecatan	Mengambil pengait	-	-	-	4.03	1		1				NNVA
	Mengambil produk	-	Pengait	-	6.68			1				NNVA
	Memasukan produk kedalam ember cat	-	Pengait	-	7.17			1				VA
	Mengangkat produk sampai cat merata	-	Pengait	-	1.18		1					VA

Menahan pengait sampai cat merata	-	-	-	27.86		1					VA
Meletakan produk	-	-	-	6.54			1				NNVA
Mendiamkan produk sampai cat kering	-	-	-	976.00					1		NNVA
Memindahkan menuju area perakitan	-	Crane	6	166.24	2		1				NNVA
Total	-		6.00	1195.70	3	2	5	0	1	0	



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran 4. OMAX Bulan April

Minggu 1OMAX								
Rasio	E.Transport	waiting	U.inventory	Motion	Defect	I.Process	Overproduction	Score
Nilai Aktual	29.76	24.86	6.40	3.43	2.13	3.05	0.00	
Target	14.88	12.43	1.67	1.72	1.06	22.69	0.00	10
	17.01	14.21	2.27	1.96	1.61	20.51	0.00	9
	19.13	15.98	2.88	2.21	2.15	18.32	0.00	8
	21.26	17.76	3.49	2.45	2.70	16.14	0.00	7
	23.38	19.53	4.10	2.70	3.25	13.95	0.00	6
	25.51	21.31	4.71	2.94	3.79	11.77	0.00	5
	27.64	23.09	5.31	3.19	4.34	9.58	0.00	4
	29.76	24.86	5.92	3.43	4.88	7.40	0.00	3
	29.76	24.86	6.74	3.43	5.37	5.91	0.00	2
	29.76	24.86	7.55	3.43	5.85	4.43	0.00	1
	29.76	24.86	8.36	3.43	6.34	2.95	0.00	0
Skor Aktual	3	3	2	3	8	0	10	
Bobot	0.251	0.097	0.065	0.336	0.047	0.173	0.030	
Nilai Produktivitas	0.7525	0.2921	0.1301	1.0089	0.03796	0.0000	0.2959	
Indikator Performansi =								2.8591

Minggu
Kedua

OMAX								
Rasio	E.Transport	waiting	U.inventory	Motion	Defect	I.Process	Overproduction	Score

Nilai Aktual	29.76	24.86	8.36	3.43	5.23	15.13	0.00	
Target	14.88	12.43	1.67	1.72	1.06	22.69	0.00	10
	17.01	14.21	2.27	1.96	1.61	20.51	0.00	9
	19.13	15.98	2.88	2.21	2.15	18.32	0.00	8
	21.26	17.76	3.49	2.45	2.70	16.14	0.00	7
	23.38	19.53	4.10	2.70	3.25	13.95	0.00	6
	25.51	21.31	4.71	2.94	3.79	11.77	0.00	5
	27.64	23.09	5.31	3.19	4.34	9.58	0.00	4
	29.76	24.86	5.92	3.43	4.88	7.40	0.00	3
	29.76	24.86	6.74	3.43	5.37	5.91	0.00	2
	29.76	24.88	7.55	3.43	5.85	4.43	0.00	1

		6						
	29.76	24.86	8.36	3.43	6.34	2.95	0.00	0
Skor Aktual	3	3	0	3	2	6	10	
Bobot	0.251	0.097	0.065	0.336	0.047	0.173	0.030	
Nilai Produktivitas	0.7525	0.2921	0.0000	1.0089	0.0949	1.005	0.2959	
Indikator Performansi =								3.4888

Minggu Ketiga								
OMA X								
Rasio	E.Transport	waiting	U.inventory	Motion	Defect	I.Process	Overproduction	Score
Nilai Aktual	29.76	24.86	3.33	3.43	6.34	2.95	0.00	
Target	14.88	12.43	1.67	1.72	1.06	22.69	0.00	10
	17.01	14.21	2.27	1.96	1.61	20.51	0.00	9
	19.13	15.98	2.88	2.21	2.15	18.32	0.00	8
	21.26	17.76	3.49	2.45	2.70	16.14	0.00	7

	23.3 8	19 .5 3	4.10	2. 70	3. 25	13 .9 5	0.00	6
	25.5 1	21 .3 1	4.71	2. 94	3. 79	11 .7 7	0.00	5
	27.6 4	23 .0 9	5.31	3. 19	4. 34	9. 58	0.00	4
	29.7 6	24 .8 6	5.92	3. 43	4. 88	7. 40	0.00	3
	29.7 6	24 .8 6	6.74	3. 43	5. 37	5. 91	0.00	2
	29.7 6	24 .8 6	7.55	3. 43	5. 85	4. 43	0.00	1
	29.7 6	24 .8 6	8.36	3. 43	6. 34	2. 95	0.00	0
Skor Aktu al	3	3	7	3	0	0	10	
Bobot	0.25 1	0. 09 7	0.06 5	0. 33 6	0. 04 7	0. 17 3	0.030	
0.7525 0.2921 0.4554 1.0089 0.0000 0.0000 0.2959								

Indik
ator
Perfo
rman
si =

2.80
48

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Minggu Ke empat								
OM AX								
Rasi o	E.Tr ansp ort	w ai ti ng	U.in vent ory	M o ti o n	D e f e c t	I. Pr oc es s	Overp rod uc tion	S c o re
Nilai	29.7	2	5.59	3.	4.	8.	0.00	

Aktual	6	4.86		43	76	46		
Target	14.88	12.43	1.67	1.72	1.06	2.69	0.00	10
	17.01	14.21	2.27	1.96	1.61	2.051	0.00	9
	19.13	15.98	2.88	2.21	2.15	1.832	0.00	8
	21.26	17.76	3.49	2.45	2.70	1.614	0.00	7
	23.38	19.53	4.10	2.70	3.25	1.395	0.00	6
	25.51	21.31	4.71	2.94	3.79	1.177	0.00	5
	27.64	23.09	5.31	3.19	4.34	0.958	0.00	4
	29.76	24.86	5.92	3.43	4.88	0.740	0.00	3
	29.76	24.86	6.74	3.43	5.37	0.591	0.00	2
	29.76	24.86	7.55	3.43	5.85	0.443	0.00	1

Lampiran 5 Data Defect Perpekan

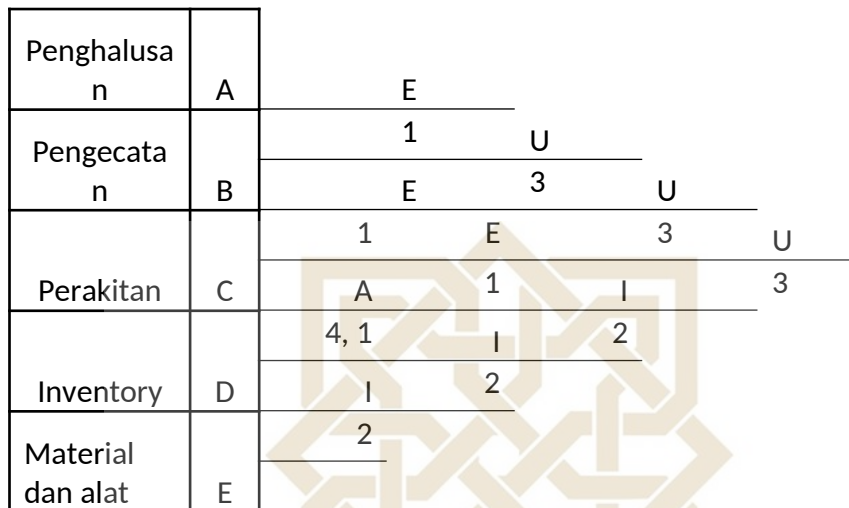
Defect Perpekan									
Giboult Joint 110				Ring Giboult joint 110			Total		
	Jumlah Produk si	Rejec t	perse ntase	Jumlah Produk si	Reje ct	Perse ntase	Produk si	rejec t	perse ntase
Mingg u 1	119	6	5.0%	398	5	1%	517	11	2.1%
Mingg u 2	590	30	5.1%	500	27	5%	1090	57	5.2%
Mingg u 3	115	0	0.0%	690	51	7%	805	51	6.3%
Mingg u 4	330	17	5.2%	720	33	5%	1050	50	4.8%
Jumla h	1154	53	4.6%	2308	116	5%	3462	169	4.9%
Rata-rata	288.5	13.25	4.6%	577	29	5%	865.5	42.25	4.9%

Data WIP Perpekan

	WIP Finishin g	WIP bubut	Total	area bahan baku bubut	finishin g	total	Persentas e
Mingg u 1	8.32	1.99	10.31	11	150	161	6.4%
Mingg u 2	11.80	1.67	13.47	11	150	161	8.4%
Mingg u 3	3.07	2.30	5.37	11	150	161	3.3%
Mingg u 4	6.60	2.40	9.00	11	150	161	5.6%
Rata-rata	7.45	2.09	9.53	11	150	161	5.9%

Lampiran 6 *Adjustment* Penetapan Pada Area *Finishing*

Diagram ARC



Adapun alasan masing-masing no menunjukkan arti yaitu :

1 = Urutan aliran kerja

3 = Tidak berhubungan

2 = Aliran material

4 = Fasilitas saling terkait

Kode	Kete'angan	Nilai TCR
A	Mutlak penting	4
E	Sangat Penting	3
I	Penting	2
O	Biasa	1
U	Tidak Penting	0
X	Tidak diinginkan	-1

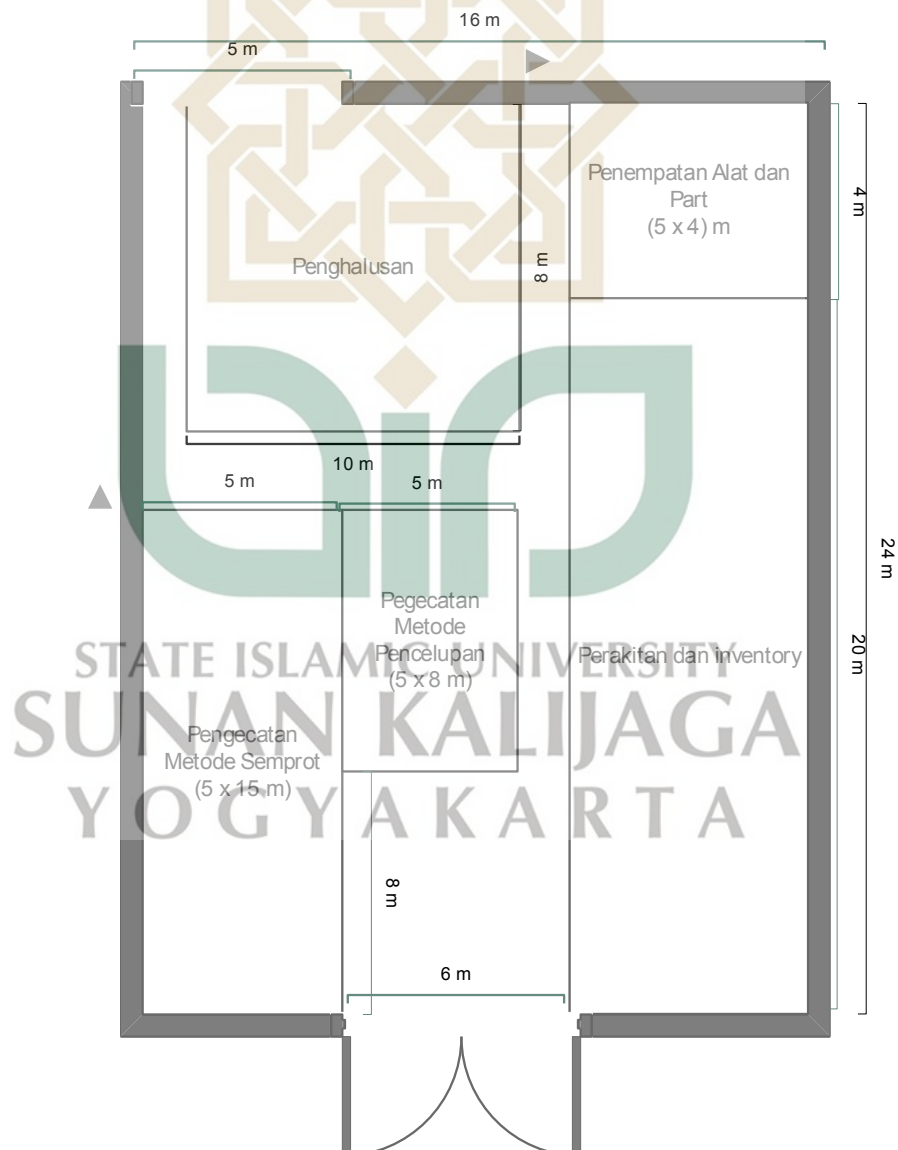
Diagram diatas menjelaskan alur produksi pada area finishing yang berupa penghalusan – pengecatan – perakitan – inventory dimana alur tersebut menjadi alasan utama dalam pengaturan tata letak fasilitas.

Stasiun penghalusan sebagai proses pertama dalam proses finishing, menjadikan alasan utama penempatannya berada dekat dengan pintu masuknya produk. dikarenakan produk yang diangkut dalam satu *batch* membutuhkan ruang yang cukup maka perkiraan luas yang dibutuhkan adalah 10 x 8 m.

Stasiun pengecatan sebagai stasiun kerja setelah penghalusan dimana dalam pengecatan terdapat tiga metode yakni pengecatan menggunakan kuas manual, dan pencelupan serta metode *spray*. Metode pengecatan dibagi menjadi 2 tempat yakni metode manual (kuas dan pencelupan) dan metode *spray* yang mana posisinya harus berdekatan berdasarkan alur prosesnya. Untuk ukuran ruang pengecatan metode *spray* adalah 5 x 15 m karena untuk area *spray* dibutuhkan ruang yang memanjang sehingga produk akan mudah untuk dialirkan setelah dilakukan penyemprotan. Sedangkan untuk metode manual ukuran stasiun tersebut adalah 5 x 8 m.

Perakitan merupakan sebuah proses terakhir sebelum produk sampai kepada konsumen. Pada stasiun ini penggabungan *part* antara *ring diboult joint* dan *giboult joint* dilakukan. Karena perusahaan dalam produksinya menganut sistem make to order sehingga dalam pembuatannya tidak terdapat *inventory*, sehingga setelah dilakukan perakitan kemudian produk di *clusterkan* berdasarkan jenis untuk kemudian langsung diangkut. Oleh karena itu untuk stasiun perakitan dan *inventory* bisa dijadikan satu supaya bisa meringkas proses pemindahan oleh operator. Sehubungan pada stasiun ini merupakan stasiun terakhir sebelum produk diangkut untuk dikirim kepada konsumen, oleh karena itu stasiun ini membutuhkan area yang cukup luas yakni 5 x 16 m.

Pada area *finishing* selain stasiun kerja, penempatan alat-alat dan material seperti baut, cat, dan material lainnya juga diperlukan. Oleh karena setiap stasiun kerja berhubungan dengan area ini, seperti pengecatan yang membutuhkan bahan baku cat, dan perakitan yang membutuhkan material seperti mur dan baut, maka ukuran ruangnya adalah 5 x 4 m. selain itu, untuk mempermudah kegiatan pemindahan diibt juga jalur produksi yang lebarnya 1 m.



Lampiran 7 Perhitungan OMAX Setelah Perbaikan

OMAX								
Rasio	E.Transport	waiting	U.inventor y	Motio n	Defect	I. Proces s	Overpro duction	Score
Nilai Aktual	0.00	0.00	5.59	3.43	4.76	8.46	0.00	
Target	14.88	12.43	1.67	1.72	1.06	22.69	0.00	10
	17.01	14.21	2.27	1.96	1.61	20.51	0.00	9
	19.13	15.98	2.88	2.21	2.15	18.32	0.00	8
	21.26	17.76	3.49	2.45	2.70	16.14	0.00	7
	23.38	19.53	4.10	2.70	3.25	13.95	0.00	6
	25.51	21.31	4.71	2.94	3.79	11.77	0.00	5
	27.64	23.09	5.31	3.19	4.34	9.58	0.00	4
	29.76	24.86	5.92	3.43	4.88	7.40	0.00	3
	29.76	24.86	6.74	3.43	5.37	5.91	0.00	2
	29.76	24.86	7.55	3.43	5.85	4.43	0.00	1
	29.76	24.86	8.36	3.43	6.34	2.95	0.00	0
Skor Aktual	10	10	4	3	3	3	10	43
Bobot	0.251	0.097	0.065	0.336	0.047	0.173	0.030	1
Nilai Produkti vitas	2.5082	0.973 7	0.2602	1.008 9	0.1424	0.5202	0.2959	0.815 7
Indikator Performansi =								5.709 6

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA