

**PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DENGAN MINIMASI WASTE
MELALUI PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri
Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Studi Strata Satu dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri**



Disusun Oleh :

GANANG ADITYA PAMBUDI

11660021

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2016



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Akhir

Lamp : 1 Bandel Skripsi

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 : Ganang Aditya Pambudi

NIM : 11660021

Judul Skripsi : Peningkatan Produktivitas dengan Minimasi *Waste* Melalui Pendekatan *Lean Manufacturing*

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 Teknik Industri

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, Maret 2016

Pembimbing

Tutik Farihah, M.Sc.

NIP.19800607 200502 2 007



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 1378 /2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Peningkatan Produktivitas Dengan Minimasi *Waste* Melalui Pendekatan *Lean Manufacturing*

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Ganang Aditya Pambudi

NIM : 11660021

Telah dimunaqasyahkan pada : 1 April 2016

Nilai Munaqasyah : A

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

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Tutik Fariyah, M.Sc
NIP.19800706 200501 2 007

Penguji I

Penguji II

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

Dwi Agustina Kurniawati, S.T.M.Eng.
NIP19790806 200604 2 001

Yogyakarta, 11 April 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Baid Nahdi, M.Si
NIP.19850427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ganang Aditya Pambudi

NIM : 11660021

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Peningkatan Produktivitas Dengan Minimasi Waste Melalui Pendekatan *Lean Manufacturing*** adalah asli dari penelitian saya sendiri bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun.

Yogyakarta, 24 Maret 2016

Yang menyatakan



Ganang Aditya Pambudi
NIM. 11660021

HALAMAN PERSEMBAHAN

ALHAMDULILLAH

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Ibu Marpi dan Bapak Bambang Setiyono

Mas Ganesha Bayu Baskoro, Gayatri Cindy K.S., Ghiskaningtyas Dina M.,

Ganitri Estiyanti P.

Om Parno sekeluarga

Om Warno sekeluarga

Om Yoyok sekeluarga

Keluarga terbaik "AUTIZT" 2011

#FutsalIndustri

Terima Kasih

HALAMAN MOTTO

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap"

_QS. Al-Insyirah, 94 : 6-8

"All Our Dreams Can Come True If We Have the Courage to Pursue
Them"

~Walt Disney

"If You Think You're Perfect Already, Then You Never Will be"

~Cristiano Ronaldo~

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'alamin segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan Karunia-Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi strata satu dan memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penelitian tugas akhir ini berjudul “*Peningkatan Produktivitas Dengan Minimasi Waste Melalui Pendekatan Lean Manufacturing*” yang telah dilaksanakan di CV. Bonjor Jaya, Kurung Baru, Ceper, Klaten. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi *waste* (pemborosan) pada proses produksi dan mengukur indeks produktivitas serta memberikan usulan perbaikan yang dapat dilakukan CV. Bonjor Jaya. Dapat diselesaikannya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Meizer Said Nahdi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
2. Ibu Kifayah Amar, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Ibu Tutik Fariyah, M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian tugas akhir.
4. Ibu Siti Husna AINU Syukri, M.T. selaku dosen pembimbing akademik.

5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan banyak ilmu di dalam maupun di luar kelas kuliah selama masa belajar di Teknik Industri.
6. Bapak Istanto selaku manager CV. Bonjor Jaya yang telah bersedia menerima dan mempersilahkan penulis untuk melakukan penelitian mengenai keilmuan *lean manufacturing*.
7. Bapak Bambang Setiyono dan Ibu Marpi atas dukungan dan doa yang selalu mengiringi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Sahabat-sahabat terbaik yang mengiringi perjalananku, Yeni Ika Septyana (YENA), Ricko Irhandi, Afid Agita, Gilang Fatikhul, Muchammad Syafii Karim, Sadiq Ardo, Nur Rois, mas Ali Mansur yang selalu mendukung dan memberikan semangat serta menemani sampai skripsi ini selesai. Juga untuk, mas Aan Tri Wibowo, Thalaza Kurniawan, Anggayuh Ridho, mas Izam, Billy “ndut”, Azim “Pay”, Ardi, Adit, Badru, Galih, Agung, Abu Owi, Mas Latief, bang Ben, dan teman-teman Semua Keluarga Besar Teknik Industri angkatan 2011 “AUTIZT”. Buat anggota Six Icons juga, Azkiya, Gite, Isty, Rifa, Winda.
9. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak memiliki kekurangan. Kritik dan saran yang membangun dapat menyempurnakan penulisan tugas akhir, sehingga dapat memberikan manfaat, terutama para praktisi, akademisi maupun pihak-pihak lain yang tertarik pada tema penelitian serupa.

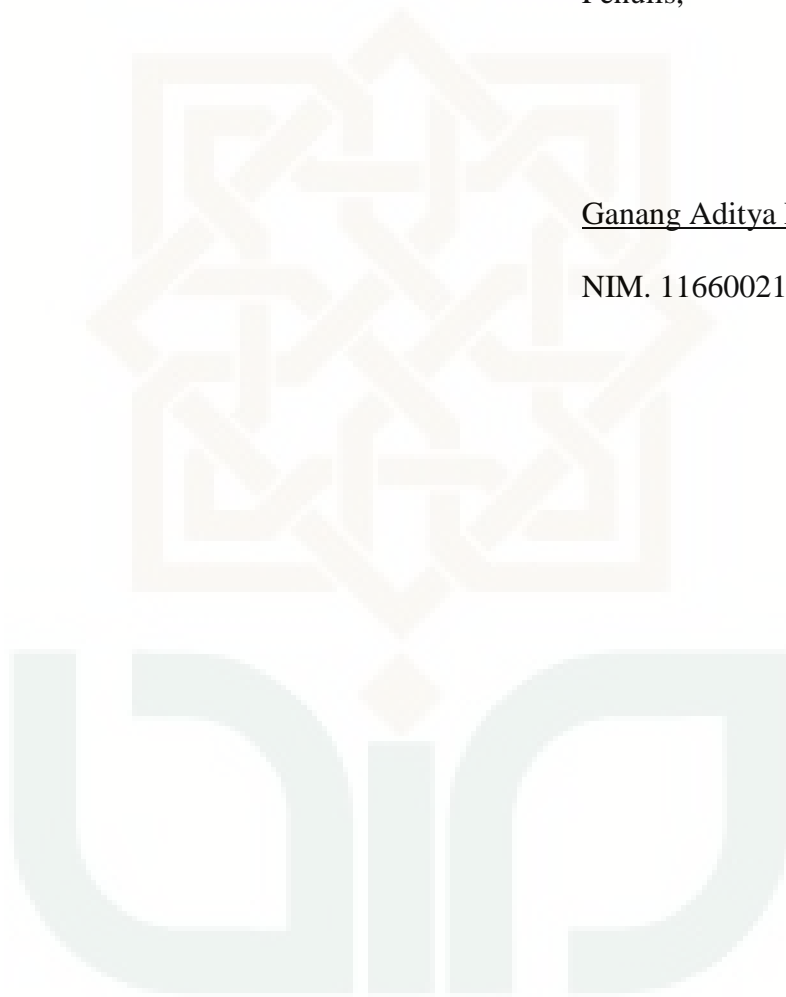
Semoga Allah SWT selalu memberikan tambahan ilmu dan kemudahan kepada kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 24 Maret 2016

Penulis,

Ganang Aditya Pambudi

NIM. 11660021



Peningkatan Produktivitas Dengan Minimasi Waste Melalui Pendekatan

Lean Manufacturing

(Studi Kasus di CV. Bonjor Jaya, Kurung Baru, Ceper, Klaten)

Ganang Aditya Pambudi

11660021

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRAK

Karakteristik lingkungan dunia usaha saat ini ditandai oleh persaingan yang sangat ketat, sehingga mengharuskan perusahaan membuat perubahan dan terobosan baru agar tetap mampu bersaing dengan para kompetitor. Sebagai pelaku industri, CV. Bonjor Jaya perlu memperhatikan hal-hal yang terkait dengan aktivitas produksi yang dilakukan. Pada CV. Bonjor Jaya diketahui bahwa terdapat permasalahan mengenai pemborosan (waste) yang ditunjukkan dengan adanya alur proses produksi yang tidak teratur dan terdapat jarak sejauh 82 m antara stasiun pembongkaran dengan pembubutan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk meminimasi waste dengan pendekatan lean manufacturing beserta pengukuran produktivitas menggunakan objective matrix yang bertujuan untuk memberi rekomendasi guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas bagi perusahaan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai efisiensi siklus proses (PCE) berdasarkan gambaran dari value stream mapping adalah 23,24% dan tergolong unlean. Sedangkan untuk pengukuran produktivitas perusahaan diketahui bahwa terjadi penurunan produktivitas terhadap periode sebelumnya pada Juni minggu ketiga, Juli minggu kedua dan ketiga, serta Agustus minggu ketiga dan keempat dengan presentase masing-masing sebesar 21,51%, 26,77%, 44,82%, 16,78%, dan 15,18%. Untuk hasil dari process activity mapping diperoleh presentase value added activity (VA) sebesar 6,80%, non-value added activity (NVA) sebesar 1,97%, dan presentase non-necessary value added (NNVA) adalah 91,23%. Adapun usulan yang diberikan adalah perlu adanya perancangan ulang tata letak lantai produksi guna memaksimalkan kegiatan produksi. Selain itu, perusahaan juga dapat melakukan penambahan operator pada stasiun penghalusan agar waktu penyimpanan WIP dapat dihilangkan.

Kata Kunci : *lean manufacturing, waste, process activity mapping, objective matrix, value stream mapping*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian.....	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto.....	vi
Kata Pengantar	vii
Abstrak	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Tabel	xvi
Daftar Grafik	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8

2.1. Posisi Penelitian	8
2.2. Landasan Teori.....	12
2.2.1. Konsep Dasar <i>Lean</i>	12
2.2.2. <i>Seven Waste</i>	15
2.2.3. <i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	19
2.2.4. <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	23
2.2.5. <i>Cause and Effect Diagram/Fishbone Diagram</i>	29
2.2.6. Pengertian Produktivitas	30
2.2.7. Pengukuran Produktivitas	32
2.2.8. <i>Objective Matrix (OMAX)</i>	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1. Objek Penelitian.....	41
3.2. Data Penelitian	41
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	42
3.4. Metode Pengolahan Data	43
3.4.1. Uji Kecukupan Data.....	43
3.2.2. Uji Keseragaman Data	45
3.5. Metode Analisis Data.....	46
3.6. Diagram Alir Penelitian	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1. Gambaran Umum Perusahaan.....	49
4.1.1. Sejarah Perusahaan.....	49
4.2. Produk.....	50

4.3. Alur Proses Produksi <i>Pulley V-Belt</i>	53
4.4. Analisis Menggunakan DMAIC	68
4.4.1. <i>Define</i> (Perumusan)	68
a. <i>Current State Value Stream Mapping (CSVSM)</i>	72
b. Analisis CSVSM.....	73
c. <i>Process Cycle Efficiency (PCE)</i>	77
4.4.2. <i>Measure</i> (Pengukuran)	79
a. <i>Objective Matrix (OMAX)</i>	81
4.4.3. <i>Analyze</i>	92
a. <i>Process Activity Mapping (PAM)</i>	93
b. Analisis Penyebab <i>Waste</i> dan Usulan Perbaikan.....	101
1. <i>Waste Excessive Transportation</i>	102
2. <i>Waste Defect</i>	103
3. <i>Waste Unnecessary Motion</i>	104
4. <i>Waste Overproduction</i>	105
5. <i>Waste Waiting</i>	106
6. <i>Waste Inappropriate Processing</i>	107
7. <i>Waste Unnecessary Inventory</i>	108
4.4.4. <i>Improve</i>	120
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	127
5.1. Kesimpulan.....	127
5.2. Saran	129

DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN	135



DAFTAR GAMBAR

2.1. Jenis Pemborosan (<i>Waste</i>)	17
2.2. Terminologi dalam VSM.....	21
2.3. <i>The Seven Stream Mapping Tools</i>	24
2.4. Contoh <i>Supply Chain Response Matrix</i>	26
2.5. Contoh <i>PVF</i> Pada Kasus Industri Fermentasi	26
2.6. Contoh <i>QFM</i> Pada Industri Otomotif.....	28
2.7. Konsep Produktivitas.....	31
2.8. <i>Objective Matrix (OMAX)</i>	39
3.1. Kerangka Alir/Diagram Alir Penelitian.....	48
4.1. <i>Current State Value Stream Mapping (CSVSM)</i>	72
4.2. <i>Fishbone Waste Ex. Transportation</i> Pada Produksi <i>Pulley V-belt</i>	102
4.3. <i>Fishbone Waste Ex. Defect</i> Pada Produksi <i>Pulley V-belt</i>	103
4.4. <i>Fishbone Waste Unnecessary Motion</i> Pada Produksi <i>Pulley V-belt</i>	104
4.5. <i>Fishbone Waste Overproduction</i> Pada Produksi <i>Pulley V-belt</i>	105
4.6. <i>Fishbone Waste Waiting</i> Pada Produksi <i>Pulley V-belt</i>	106
4.7. <i>Fishbone Waste In. Processing</i> Pada Produksi <i>Pulley V-belt</i>	107
4.8. <i>Fishbone Waste Un. Inventory</i> Pada Produksi <i>Pulley V-belt</i>	108
4.9. <i>Proposed Value Stream Mapping</i>	125

DAFTAR TABEL

2.1. Tabel Posisi Penelitian.....	11
2.2. Prinsip-Prinsip <i>Lean Manufacturing</i> dan <i>Lean Service</i>	14
4.1. <i>Flow Process Chart</i> Pembuatan Cetakan	55
4.2. <i>Flow Process Chart</i> Peleburan Logam.....	58
4.3. <i>Flow Process Chart</i> Pengecoran Logam	61
4.4. <i>Flow Process Chart</i> Pembongkaran Cetakan	63
4.5. <i>Flow Process Chart</i> Pembubutan Produk.....	64
4.6. <i>Flow Process Chart</i> Penghalusan Produk	65
4.7. <i>Flow Process Chart</i> Pengecatan Produk	66
4.8. <i>Flow Process Chart Packaging</i>	67
4.9. Data <i>Current State Value Stream Mapping</i>	69
4.10. Data Waktu Siklus	70
4.11. <i>Typical and World Class Efficiencies</i>	78
4.12. Data Perhitungan Rasio dan Nilai Standar Awal (Rata-rata)	83
4.13. Nilai Tertinggi dan Terendah.....	83
4.14. <i>Objective Matrix</i> Bulan Juni Minggu Pertama	85
4.15. Ringkasan Kategori Produksi <i>Pulley</i> Berdasarkan PAM	94

DAFTAR GRAFIK

4.1. Jumlah Permintaan Produk <i>Pulley B₂</i>	51
4.2. Jumlah Stok Produk <i>Pulley B₂</i>	52
4.3. Peringkat <i>Waste</i> Proses Produksi <i>Pulley</i>	80
4.4. Indeks Produktivitas Proses Produksi <i>Pulley</i>	86
4.5. Jumlah Aktivitas Tiap Bagian Proses Produksi <i>Pulley</i>	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Profil Perusahaan

Lampiran 2 *Operation Process Chart* (OPC)

Lampiran 3 *Layout* Kerja Ruang Produksi

Lampiran 4 Perhitungan Waktu Siklus, Uji Kecukupan Data dan Waktu Standar

Lampiran 5 Uji Keseragaman Data

Lampiran 6 Tabel *Process Activity Mapping*

Lampiran 6 Data Input dan Perhitungan OMAX

Lampiran 7 Kuesioner Penelitian untuk Pembobotan AHP

Lampiran 8 Hasil Pembobotan AHP

Lampiran 9 Dokumentasi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Karakteristik lingkungan dunia usaha saat ini, ditandai oleh persaingan yang sangat ketat sehingga mengharuskan perusahaan untuk membuat perubahan-perubahan dan terobosan baru guna menghadapi para kompetitor agar tetap mampu bersaing dalam pasar global. Persaingan bukan hanya mengenai seberapa tinggi tingkat produktivitas perusahaan dan seberapa rendah tingkat harga produk maupun jasa, melainkan juga meliputi kualitas produk atau jasa tersebut, kenyamanan, kemudahan dan ketepatan serta kecepatan waktu dalam pencapaiannya (Ariani, 2003).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi lini produksi adalah dengan menggunakan pendekatan *lean manufacturing*. Pendekatan *lean* berfokus pada perbaikan secara terus menerus dan meningkatkan penekanan dalam hal pengiriman produk sesuai dengan kebutuhan konsumen secara lebih cepat dibandingkan dengan kompetitor lain serta dapat melebihi standar kebutuhan kualitas terbaik (Rawabdeh, 2005).

Dalam pendekatan *lean manufacturing* terdapat metode *value stream mapping* untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang timbul dalam aliran proses untuk kemudian dihilangkan guna mempersingkat *lead time* serta meningkatkan persentase dari aktivitas-aktivitas yang bernilai tambah

(Lovelie, 2001). *Value stream analysis tools* (VALSAT) merupakan alat bantu untuk memetakan secara detail aliran nilai yang memfokuskan pada proses yang bernilai tambah (*value added*). Pemetaan secara terperinci ini selanjutnya digunakan untuk mencari penyebab *waste* yang terjadi (Hines & Rich, 1997). Dengan menghilangkan *waste* (pemborosan) yang terdapat pada kegiatan produksi diharapkan mampu memberikan keuntungan bagi perusahaan, baik dalam hal proses manufaktur maupun pendistribusian produk hingga sampai ditangan konsumen.

Selain itu, pengukuran terhadap produktivitas perusahaan juga menjadi hal yang harus diperhatikan. Adapun salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur produktivitas yaitu *Objective Matrix* (OMAX). *Objective Matrix* (OMAX) merupakan suatu sistem pengukuran produktivitas parsial yang dikembangkan untuk memantau produktivitas pada tiap bagian perusahaan dengan kriteria produktivitas yang sesuai dengan keberadaan bagian tersebut (Avianda et al, 2014).

Sebagai pelaku industri, CV. Bonjor Jaya yang bergerak di bidang industri pengecoran logam dan permesinan perlu memperhatikan secara detail proses-proses di setiap lini produksinya. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir kemungkinan terjadinya permasalahan yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. CV. Bonjor Jaya merupakan perusahaan yang menghasilkan produk berbahan dasar logam yang utama yaitu *pulley v-belt* dengan beberapa jenisnya. Namun, sebagai perusahaan yang mulai berkembang tentu tidak terlepas dari permasalahan-

permasalahan mengenai kegiatan produksi. Pada CV. Bonjor Jaya terdapat alur proses produksi yang masih tidak teratur dikarenakan letak stasiun penghalusan berada di antara stasiun kerja pembongkaran dan pembubutan. Sehingga operator harus berjalan bolak-balik karena alur perpindahan barang (WIP) dari pembubutan harus kembali ke belakang untuk proses penghalusan. Terdapat pula jarak yang cukup jauh yaitu 82 m antara stasiun kerja pengecoran dengan pembubutan. Hal ini terjadi karena adanya penambahan gedung baru yang mengakibatkan pemindahan stasiun kerja pengecoran menjadi semakin jauh. Selain itu, terdapat kegiatan tambahan berupa aktivitas pendempulan untuk mengatasi kecacatan produk sebelum dilakukan penghalusan. Aktivitas pendempulan dilakukan sebanyak 3 orang, dari hal tersebut tentu akan memberikan biaya tambahan bagi perusahaan. Jika berdasarkan UMR Kabupaten Klaten sebesar Rp 1.400.000,-, maka perusahaan harus mengeluarkan biaya sebesar Rp 4.200.000,/bulan untuk aktivitas yang seharusnya tidak diperlukan tersebut. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk meminimasi *waste* (pemborosan) guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja di CV. Bonjor Jaya.

Penelitian ini mengintegrasikan *tool-tool* yang dipergunakan ke dalam metodologi *six sigma*, dalam hal ini metodologi DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yang bertujuan agar lebih terstruktur dan sistematis. DMAIC merupakan metodologi untuk menemukan permasalahan, mengidentifikasi penyebab terjadinya permasalahan di perusahaan serta menemukan solusi atau perbaikan yang perlu dilakukan

(Evan & Lindsay, 2007). Identifikasi dan analisis pemborosan (*waste*) dilakukan menggunakan metode *value stream mapping* (VSM), *value stream analysis tools* (VALSAT), dan *cause effect diagram* (*fishbone*), sedangkan pengukuran produktivitas menggunakan metode *objective matrix* (OMAX). Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan rekomendasi bagi perusahaan sebagai bahan pertimbangan untuk meminimalisir terjadinya *waste* dan meningkatkan produktivitas.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dari latar belakang, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut: “Bagaimanakah minimasi *waste* dengan pendekatan *lean manufacturing* dan pengukuran produktivitas menggunakan metode OMAX di CV. Bonjor Jaya?”

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu mengidentifikasi *waste* dengan pendekatan *lean manufacturing*.
2. Mampu mengukur indeks produktivitas pada proses produksi di CV. Bonjor Jaya.
3. Mampu menganalisis *waste* menggunakan *detailed mapping tools* (VALSAT).
4. Memberikan rekomendasi perbaikan kepada perusahaan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui *waste* (pemborosan) yang terjadi pada proses produksi di CV. Bonjor Jaya.
2. Dapat mengetahui indeks produktivitas yang dicapai oleh CV. Bonjor Jaya.
3. Dapat memberikan usulan perbaikan yang perlu dilakukan kepada CV. Bonjor Jaya untuk meningkatkan produktivitas dan keuntungan yang lebih maksimal.

1.5. Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah dalam laporan penelitian ini lebih terarah, maka akan dijabarkan beberapa batasan atau ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Produk yang digunakan sebagai objek pengamatan adalah *pulley v-belt* jenis jari-jari tipe B₂₈ dan B₂₁₀.
2. Jarak antara gudang penyimpanan bahan baku dengan gedung produksi tidak disertakan dalam perhitungan.
3. Identifikasi *inventory* difokuskan pada bahan baku.
4. Data historis permintaan produk yang digunakan yaitu dari periode Juni sampai Agustus 2015.
5. Metodologi DMAIC dilakukan sampai pada tahap *improve*.

1.6. Sistematika Penulisan

Agar memudahkan dalam mempelajari laporan penelitian ini, maka dipaparkan rancangan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah beserta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini mencantumkan beberapa penelitian yang sudah dilaksanakan sebelumnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian ini guna melihat perbandingan tujuan, metode, dan hasil analisis. Pada bab ini juga dipaparkan dengan jelas kajian pustaka yang berisi konsep dan teori-teori mengenai sistem produksi, konsep *lean manufacturing*, dan analisis *waste* (pemborosan).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini dijelaskan mengenai objek penelitian, jenis data yang digunakan, metode pengumpulan dan analisis data. Pada bab ini juga digambarkan kerangka alir penelitian yang berfungsi sebagai acuan garis besar dalam melaksanakan 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*, *valsat*, *omax* dan pembahasan lain untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan hasil pengolahan data dan analisis pemecahan masalah secara ringkas untuk mencapai tujuan penelitian guna menjawab rumusan masalah, saran-saran kepada pihak yang terkait dalam penelitian.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan identifikasi *waste* dengan pendekatan *lean manufacturing*, dari hasil CSVSM dapat diketahui bahwa pada proses produksi produk *pulley* terdapat total waktu *lead time* sebesar 79.748,03 detik dengan total waktu siklus sebesar 18.530,61 detik. Sehingga diperoleh nilai *process cycle efficiency* sebesar 23,24%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perusahaan masih berada pada kondisi *unlean*. Selain itu, diketahui pula permasalahan yang ada di CV. Bonjor Jaya yaitu adanya transportasi yang panjang (berlebih), dan penyimpanan atau menumpuknya WIP. Selanjutnya, didapatkan masing-masing nilai dari 7 *waste* yaitu untuk *waste excessive transportation* memiliki presentase cukup besar yaitu 39,05%. Untuk *defect* memiliki presentase sebesar 20,00% dari produk B₂₈ dan B₂₁₀. Sedangkan untuk *waiting* memiliki presentase *waste* sebesar 12,38%. *Waste motion* memiliki presentase sebesar 19,05%, *overproduction* sebesar 4,76%. Untuk *inappropriate processing* memiliki presentase sebesar 0,95% dan *unnecessary inventory* sebesar 3,81%.

2. Hasil perhitungan produktivitas dengan omax dapat diperoleh nilai indeks produktivitas pada periode Bulan Juni hingga Agustus 2015 dari rasio 1 sampai rasio 7 secara berturut-turut adalah 4,13; 4,22; 3,31; 4,53; 4,87; 3,57; 1,97; 2,53; 2,74; 4,73; 3,93; dan 3,34. Selain itu, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan produktivitas dari periode sebelumnya yaitu pada bulan Juni minggu ketiga dengan presentase sebesar 21,51%. Untuk bulan Juli minggu kedua dan ketiga terjadi penurunan produktivitas masing-masing sebesar 26,77% dan 44,82%. Sedangkan untuk bulan Agustus minggu ketiga dan keempat terjadi penurunan sebesar 16,78% dan 15,18%.
3. Berdasarkan hasil analisis *tools* VALSAT dengan menggunakan *process activity mapping* (PAM), pada produksi *pulley* secara keseluruhan dapat diketahui bahwa waktu yang digunakan untuk aktivitas yang bernilai tambah (VA) sebesar 6,80% atau 5421,63 detik. Sedangkan untuk presentase waktu aktivitas NNVA adalah sebesar 91,23% atau 72757,94 detik. presentase waktu aktivitas yang tidak bernilai tambah (NVA) sebesar 1,97% atau 1568,46 detik. Selain itu, dapat diketahui juga aktivitas yang memiliki waktu yang panjang adalah penyimpanan WIP yang terjadi dari bagian pembubutan ke penghalusan selama 59.505 detik. Aktivitas transportasi yang panjang juga terjadi karena jarak antara bagian pembongkaran ke pembubutan memiliki jarak sejauh 82 m. Sehingga diperlukan perbaikan melalui perancangan ulang tata letak lantai produksi agar proses produksi berjalan dengan efisien.

4. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, untuk dapat mengurangi waktu dari panjangnya jarak transportasi dari bagian pembongkaran ke pembubutan, dapat dilakukan dengan merancang ulang tata letak lantai produksi sehingga jarak pembongkaran ke pembubutan dapat dipangkas menjadi kurang lebih sejauh 40 m. Perbaikan peta aliran nilai dilakukan untuk waktu penyimpanan dari bagian pembubutan ke penghalusan selama 59.505 detik dapat dihilangkan dengan cara melakukan penambahan tenaga kerja pada bagian penghalusan.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian serupa lebih lanjut dengan cakupan yang lebih luas.
2. Penelitian ini merupakan penggambaran kondisi yang terjadi pada lantai produksi di CV. Bonjor Jaya, sehingga dapat menjadi masukan dan memberikan pandangan bagi perusahaan untuk melakukan evaluasi.
3. Usulan perbaikan terkait dengan perubahan tata letak lantai produksi ulang untuk memaksimalkan proses produksi dan usulan penambahan tenaga kerja pada stasiun penghalusan hendaknya dapat dipertimbangkan oleh perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Avianda, D. Et al. 2014. “*Strategi Peningkatan Produktivitas di Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX)*”. Jurnal Online No. 04, Vol. 01 : *Reka Integra*, ISSN 2338-5081. Bandung : Institut Teknologi Nasional.
- Ariani, D. W. 2003. “*Manajemen Kualitas (Pendekatan Sisi Kualitatif)*”. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Ariani, D. W. 2004. “*Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*”. Yogyakarta : ANDI
- Daonil. 2012. “*Implementasi Lean Manufacturing untuk Eliminasi Waste pada Lini Produksi Machining Cast Wheel dengan Menggunakan Metode WAM dan VALSAT*”. Tesis Magister Teknik. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Evans, J. R. & Lindsay, W. M. 2007. “*An Introduction to Six Sigma & Process Improvement: Pengantar Six Sigma*”. Jakarta : Salemba Empat.
- Fanani, Z. & Singgih, L. M. 2011. “*Implementasi Lean Manufacturing untuk Peningkatan Produktivitas*”. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Gaspersz, V. 2008. “*The Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma: Strategi Dramatis Reduksi Cacat/Kesalahan, Biaya, Inventori, dan Lead Time dalam Waktu Kurang dari 6 Bulan*”. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

- Hamidah, N. H. Et al. 2013. "*Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX)*". Jurnal Teknologi Industri Pertanian. Malang : Universitas Brawijaya.
- Heizer, J. & Render, B. 2009. "*Manajemen Operasi*". Jakarta : Salemba Empat.
- Hines, P. & Rich, N. 1997. "*The Seven Value Stream Mapping Tools*". International Journal of Industrial Engineering and Operations Management, Vol. 17 No. 1, pp.46-64.
- Hines, P. & Taylor, D. 2000. "*Going Lean*". Lean Enterprise Research Center. Cardiff Bussiness School.
- Khadijah, A. Et al. 2013. "*Perancangan Perbaikan Proses Produksi Baja Dengan Pendekatan Lean Manufacturing*". Jurnal Teknik Industri, Vol. 1, No. 3. Jakarta : Universitas Sultan Agung Tirtayasa.
- Kanawaty, G. 1992. "*Introduction to Work Study*". Geneva : International Labour Office
- Kurniawan, T. 2012. "*Perancangan Lean Manufacturing dengan Metode VALSAT pada Line Produksi Drum Brake Type IMV*". Tugas Akhir Sarjana Teknik. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Lovelle, J. 2001. "*Mapping The Value Stream*". United States: Industrial Engineer ProQuest Science Journal Vol. 33 Page 26.
- Nasution, A. H. 2006. "*Manajemen Industri*". Yogyakarta : ANDI.
- Primantara, A. & Supriyanto, H. 2010. "*Pengukuran dan Peningkatan Performansi Supply Chain Dengan Pendekatan Model SCOR dan Lean Six Sigma di*

PT. Gunawan Dianjaya Steel. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Purnomo, H. 2004. "*Pengantar Teknik Industri*". Yogyakarta : Graha Ilmu.

Rawabdeh, I. 2005. "*A Model for The Assessment of Waste in Job Shop Environments*". *International Journal of Industrial Engineering and Operations Management*, Vol. 25 No. 8, pp.800-822.

Saddad, N. A. Et al. 2012. "*Analisis Produktivitas Bagian Produksi Pengolahan Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi Kasus di PT Perkebunan Nusantara XII Ngrangkah Pawon Kabupaten Kediri)*". *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Malang : Universitas Brawijaya.

Singh, B. & Sharma. 2009. "*Value Stream Mapping As a Versatile Tool for Lean Implementation: An Indian Case Study of Manufacturing Firm*". *Emerald International Journal Publishing* Vol.13.

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 2085-5788

Tamtomo, A. T. 2008. "*Pengukuran Produktivitas Proses Produksi PT HALCO dengan Menggunakan Alat Ukur OMAX (Objective Matrix)*". Tesis. Jakarta : Universitas Indonesia.

Turner, W. C. Et al. 2000. "*Pengantar Teknik & Sistem Industri*". Surabaya : Guna

Widya

Wignjosoebroto, S. 2008. "*Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*". Surabaya : Guna

Widya



CV. BONJOR JAYA merupakan perusahaan yang bergerak di bidang **Pengecoran Logam Klaten, spesialis Pulley**. Perusahaan ini di dirikan oleh H. ISKAK ISTANTO di daerah sentra industri **Pengecoran Logam Klaten** di Batur, Ceper, Klaten pada dekade 80'an yang tepatnya tahun 1985. **CV. BONJOR JAYA** mempunyai ijin usaha dengan nomor 503/1051/00/1993. Selain produk utama, perusahaan juga mampu memenuhi pesanan dari customer sesuai dengan bentuk, model, dan ukuran yang dipesan. Sebagai perusahaan **Pengecoran Logam Klaten spesialis Pulley**, **CV. BONJOR JAYA** terus melakukan inovasi produk dan juga meningkatkan kualitas produk.

Setelah mengalami perluasan usaha **CV. BONJOR JAYA** mampu mempunyai 1 unit usaha baru yang juga bergerak di bidang pengecoran logam yang bernama **CV. MEGA JAYA LOGAM**. Anak perusahaan tersebut mempunyai spesialisasi produk yaitu Bollard dengan berbagai tipe dan ukuran.

VISI

Menjadi perusahaan yang produk-produknya dapat memberi manfaat, memenuhi permintaan dan harapan pelanggan, yang memprioritaskan pada tanggung jawab, etika dan profesionalisme.

MISI

1. Menjadikan perusahaan yang profesional dengan produk yang dihasilkan berkualitas tinggi.
2. Menciptakan budaya kerja yang beretika, berprinsip dan bertanggung jawab.

MOTTO

Prinsip AMANAH dan KEPERCAYAAN (saling Percaya) dipegang teguh perusahaan ini.

Produk unggulan yang diproduksi setiap hari adalah:

- Pulley V-Belt
- Pompa (Pompa Sentrifugal, NS, Pompa Tambak, Pompa Dragon)

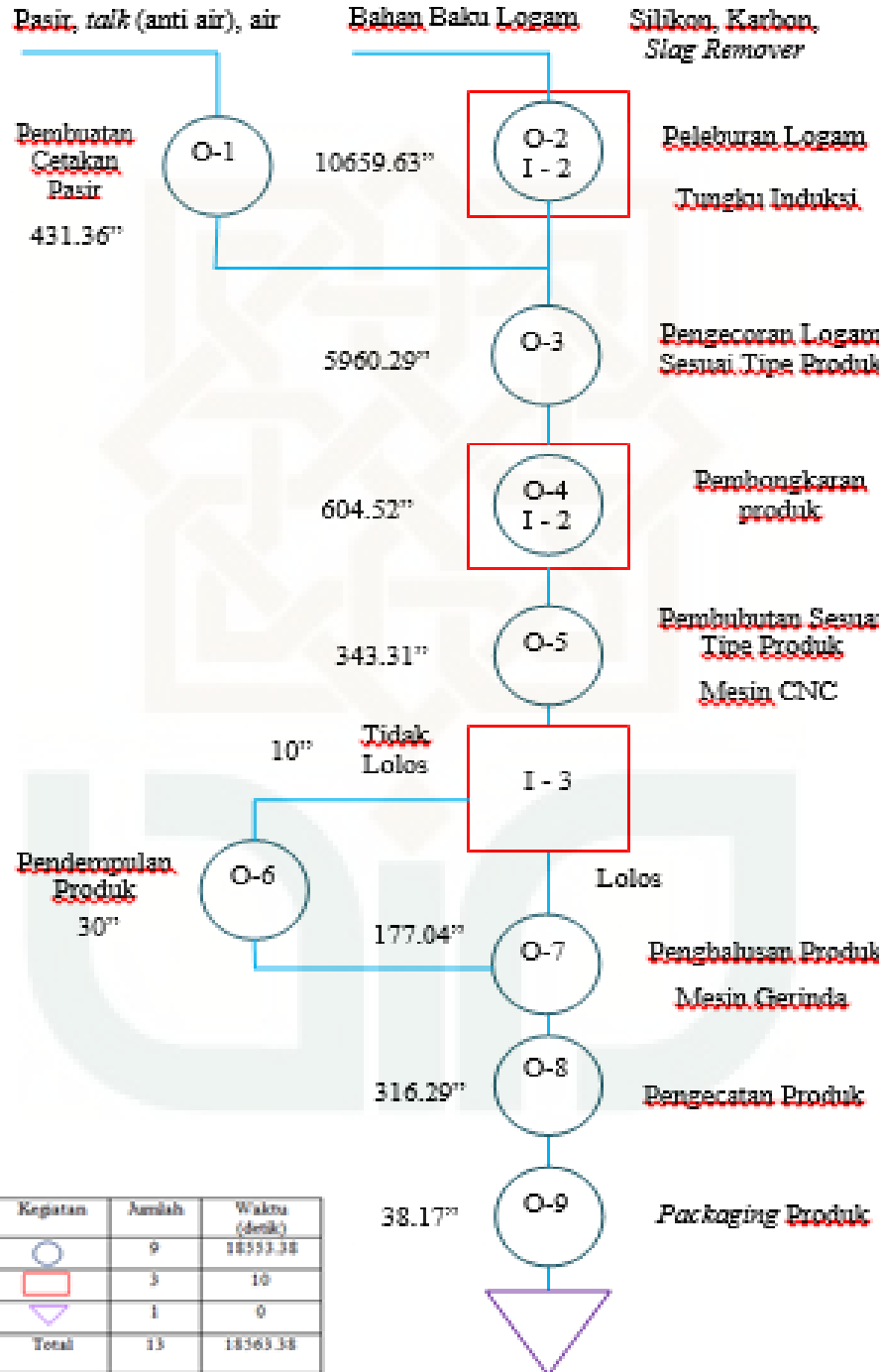
Adapun produk lain kami adalah:

- Kipas atau impeller
- Grill Manhole, Grill Tanaman, Grill Tangkapan Air
- Roof Drain
- Barbel fitness
- Semua produk yang berbahan baku besi cor (FC – Ferro Casting)

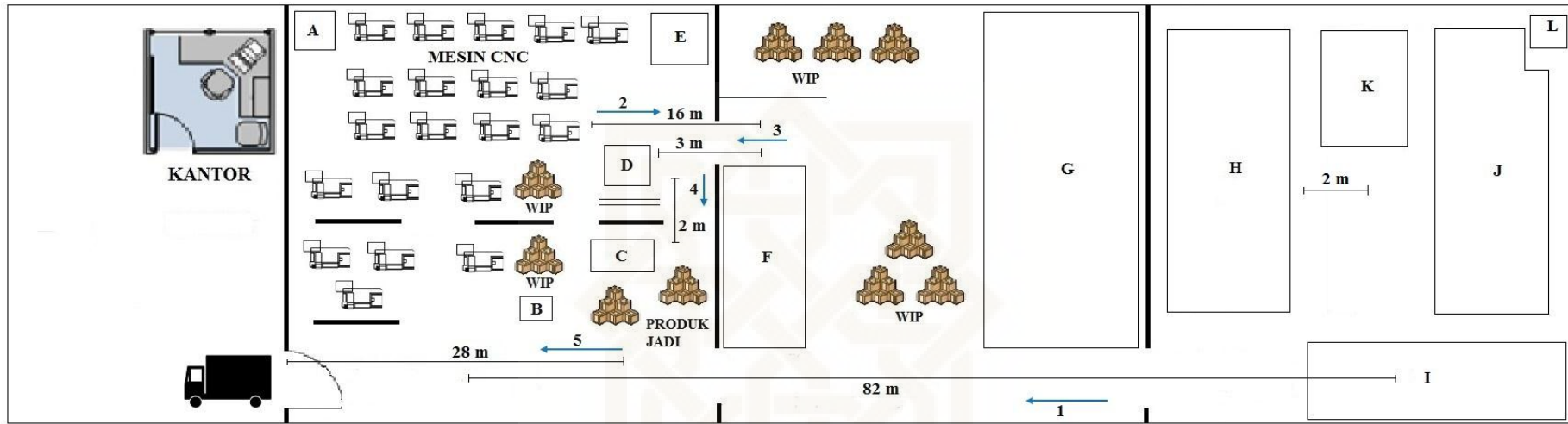
Produk dari **CV. BONJOR JAYA** sangat berkualitas, bermutu bagus dan sudah terpercaya. Produk kami sudah tersebar di seluruh Indonesia bahkan sampai ke luar negeri. Segera percayakan berbagai permasalahan logam dan permesinan Anda hanya kepada **CV. BONJOR JAYA**.

OPERATION PROCESS CHART

Nama Objek : *Pulley V-Belt*
 Nomor Peta : 1
 Dipetakan Oleh : Ganang Aditya Pambudi
 Tanggal Dipetakan : 10 Desember 2015



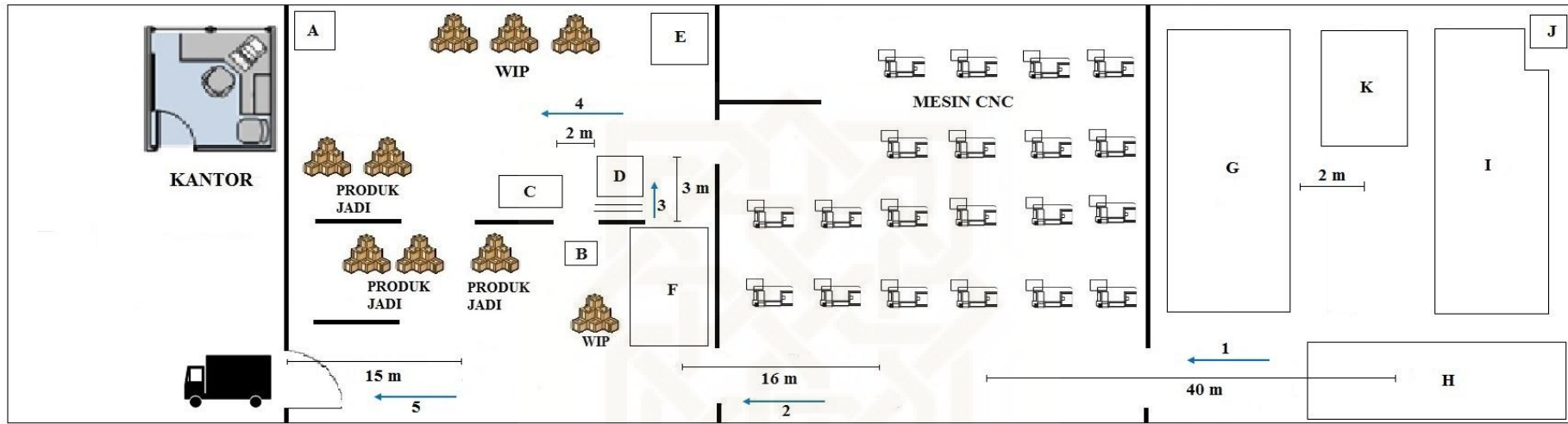
LAYOUT GEDUNG PRODUKSI CV. BONJOR JAYA (SAAT INI)



Keterangan :

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1	A	Ruang Ganti
2	B	Area Pendempulan
3	C	Area <i>Packaging</i>
4	D	Area Pengecatan
5	E	Ruang Penyimpanan Cat & Karung
6	F	Area Penghalusan
7	G	Area Tidak Digunakan
8	H, I, J	Area Pencetakan & Pembongkaran
9	K	Tungku Pembakaran
10	L	Kamar Mandi

LAYOUT GEDUNG PRODUKSI CV. BONJOR JAYA (USULAN)



NO	SIMBOL	KETERANGAN
1	A	Ruang Ganti
2	B	Area Pendempulan
3	C	Area <i>Packaging</i>
4	D	Area Pengecatan
5	E	Ruang Penyimpanan Cat & Karung
6	F	Area Penghalusan
7	G, H, I,	Area Pencetakan & Pembongkaran
8	K	Tungku Pembakaran
9	J	Kamar Mandi

PENGUKURAN WAKTU SIKLUS DAN UJI KECUKUPAN DATA

PROSES PEMBUATAN CETAKAN

NO	Aktivitas dalam Proses Pembuatan Cetakan	Pengamatan Ke -										Uji kecukupan				Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	Xbar	Rasio	hasil	
1	Menggali pasir dengan skop untuk membuat alas cetakan.	20.7	21.9	19.76	22.09	20.53	22.76	23.35	21.99	19.22	20.88	4.13	21.32	0.19	7	cukup
2	Pola produk dipendam dalam pasir	6.42	7.01	6.28	7.21	6.53	6.81	6.68	6.76	7.17	6.57	0.93	6.74	0.14	3	cukup
3	Pola cetakan ditutup pasir	18.25	18.34	17.86	18.32	18.18	18.56	17.83	17.72	18.15	18.67	0.95	18.19	0.05	2	cukup
4	Pasir dipadatkan dengan menggunakan penumbuk	29.35	29.66	30.21	30.44	29.8	30.22	30.34	29.76	29.52	30.28	1.09	29.96	0.04	2	cukup
5	Permukaan pola produk dirapikan	69.32	65.54	68.37	70.02	67.31	64.29	66.04	70.87	69.78	71.4	7.11	68.29	0.10	2	cukup
6	Permukaan pola produk diberi anti air agar tidak lengket	18.54	19.45	18.9	18.24	18.63	19.8	20.45	20.32	17.85	18.67	2.6	19.09	0.14	3	cukup
7	Pemasangan rangka cetakan persegi diatas pola produk.	7.32	7.27	6.79	7.12	6.88	7.12	6.76	6.92	7.03	7.21	0.56	7.04	0.08	2	cukup
8	Pemasangan pipa pada dua ujung yaitu kiri atas dan kanan bawah.	4.48	3.98	4.34	4.21	4.28	4.02	3.69	4.12	3.74	3.66	0.82	4.05	0.20	7	cukup
9	Penimbunan pasir dengan sekop	47.33	46.65	46.88	47.21	47.12	46.76	46.59	47.12	47.24	46.83	0.74	46.97	0.02	2	cukup
10	Pasir dipadatkan dengan penumbuk	70.19	73.67	71.55	70.51	72.2	71.45	70.24	70.11	71.73	73.23	3.56	71.49	0.05	2	cukup
11	Pelepasan pipa	4.25	4.12	3.87	3.69	4.06	4.31	3.97	3.58	3.77	3.73	0.73	3.94	0.19	6	cukup
12	Pemberian tanda pada bagian luar rangka cetak agar dalam memasang kembali tidak bergeser dari posisi awal.	8.34	7.76	8.11	8.78	7.23	7.05	8.62	7.63	7.86	7.92	1.73	7.93	0.22	8	cukup

13	Rangka cetakan persegi diangkat	2.87	2.58	3.02	3.24	2.86	3.05	2.68	2.56	2.75	3.15		0.68	2.88	0.24	10	cukup
14	Permukaan pola produk diberi air secukupnya	23.07	22.88	22.79	23.16	22.59	23.24	22.62	22.68	23.21	23.69		1.1	22.99	0.05	2	cukup
15	Pembuatan saluran untuk masuknya cairan logam	24.67	23.65	24.28	23.79	23.95	23.89	24.26	24.32	23.74	23.56		1.11	24.01	0.05	2	cukup
16	Pola produk dipukul untuk memudahkan proses pengambilan.	7.43	6.52	7.01	7.38	6.94	6.84	6.68	6.72	7.36	7.28		0.91	7.02	0.13	3	cukup
17	Pola produk diangkat sehingga terbentuk pola produk pada alas cetakan pasir.	16.19	16.22	16.42	15.82	16.36	15.96	16.38	16.39	17.03	16.18		1.21	16.295	0.07	2	cukup
18	Alas cetakan pasir yang terbentuk dirapikan	36.31	36.05	35.86	35.67	36.14	35.95	36.28	35.55	36.08	36.24		0.76	36.013	0.02	2	cukup
19	Rangka cetakan persegi ditutup kembali	12.22	11.96	11.78	12.34	11.63	11.88	11.75	12.55	11.59	12.08		0.96	11.978	0.08	2	cukup
20	Rangka cetakan persegi dilepas sehingga terbentuk cetakan pasir.	5.44	4.72	5.35	5.88	4.87	5.18	5.21	4.85	4.97	5.19		1.16	5.166	0.22	10	cukup
total		432.69	429.93	429.43	435.12	428.09	429.14	430.42	432.52	429.79	436.42						

PROSES PELEBURAN BAHAN BAKU

No	Aktivitas dalam Proses Peleburan Bahan Baku	pengamatan ke -									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	set up mesin (tungku pembakaran)	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400
2	Melakukan penimbangan bahan baku logam.	33.42	32.72	33.2	32.45	33.53	32.12	33.51	32.42	33.84	32.43
3	Memasukkan karbon ke dalam tungku pembakaran	16.28	16.21	16.79	16.35	15.92	15.27	15.81	16.89	15.73	16.13
4	Bahan baku diaduk sampai berwarna merah	300.16	300.37	299.68	300.56	299.87	301.08	299.79	300.43	300.33	300.25

Uji Kecukupan Data				Ket
R	Xbar	Rasio	hasil	
				Cukup
1.72	33.0	0.1	2	Cukup
1.62	16.1	0.1	2	Cukup
0.88	300.3	0.0	2	Cukup

5	Memasukkan am sebanyak setengah kasitas penampuan tungku	22.98	23.65	22.73	23.11	22.65	23.2	22.58	23.03	22.86	23.18
6	Bahan baku diaduk sampai berwarna merah.	300.84	300.34	300.11	300.2	299.73	299.67	300.59	300.86	300.54	299.83
7	Masukkan gram ke dalam tungku hingga hampir memenuhi kapasitas tungku	26.59	25.22	26.39	25.88	27.48	26.87	27.19	26.08	27.29	25.62
8	Bahan baku diaduk terus menerus	300.85	300.34	299.78	299.96	300.56	300.61	301.12	300.58	300.22	299.62
9	Masukkan silikon ke dalam tungku pembakaran	37.23	38.58	38.27	37.35	36.2	37.78	38.64	38.21	36.72	37.32
10	Bahan baku diaduk	299.76	299.88	300.13	300.45	299.96	300.53	300.42	299.8	300.26	299.79
11	Masukkan gram kembali sampai memenuhi kapasitas penampungan tungku pembakaran	25.87	26.22	25.67	26.14	25.86	25.75	26.05	25.83	26.24	25.71
12	Pengadukan bahan baku logam sampaimelebur	2702.82	2700.53	2709.42	2707.62	2700.29	2701.23	2700.53	2701.73	2704.82	2707.42
13	Mengambil sampel bahan baku dengan cintung kecil	10.28	10.35	9.69	10.28	9.87	9.76	10.24	9.58	10.32	10.15
14	Menuangkan logam cair panas dalam cetakan kecil	13.64	13.38	12.89	13.36	12.76	13.82	12.82	13.52	13.68	13.48
15	mendiamkan sampel bahan baku dalam cetakan tersebut	240.18	240.26	239.87	239.93	240.06	239.78	240.26	240.05	240.36	239.83
16	mengambil sampel bahan baku dari cetakan	7.23	6.86	7.54	7.18	6.95	7.03	7.22	6.89	6.95	6.72
17	memukul sampel bahan baku dengan palu	9.02	9.28	8.76	8.83	9.06	9.13	8.92	9.11	9.26	8.85
18	mengecek komposisi bahan baku	28.87	29.56	29.89	30.65	30.21	30.06	29.72	30.42	30.18	29.95
19	Mengaduk logam cair panas hingga siap untuk dituangkan ke dalam ladle.	883.5	881.48	882.87	883.73	883.63	883.98	883.49	884.75	883.29	883.33
total		10659.52	10655.23	10663.68	10664.03	10654.59	10657.67	10658.9	10660.18	10662.89	10659.61

1.07	23.0	0.0	2	Cukup
1.19	300.3	0.0	2	Cukup
2.26	26.5	0.1	2	Cukup
1.23	300.4	0.0	2	Cukup
2.44	37.6	0.1	2	Cukup
0.77	300.1	0.0	2	Cukup
0.57	25.9	0.0	2	Cukup
9.13	2703.6	0.0	2	Cukup
0.66	10.1	0.1	2	Cukup
1.06	13.3	0.1	2	Cukup
0.58	240.1	0.0	2	Cukup
0.82	7.1	0.1	2	Cukup
0.52	9.0	0.1	2	Cukup
1.78	30.0	0.1	2	Cukup
2.5	883.4	0.0	2	Cukup

PROSES PENGECORAN

PRODUK B₂8

No	Aktivitas dalam Proses Pengecoran Logam	pengamatan ke -										Uji Kecukupan Data				Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	Xbar	Rasio	hasil	
1	Menyiapkan pasir, tanah liat dan air	15.3	14.9	15	15.1	15.3	15	14.86	15.04	14.73	15.28	0.6	15.053	0.04	2	Cukup
2	Menggabungkan pasir, tanah liat dan air	5.68	6.31	6.05	5.79	5.84	6.29	6.3	5.79	5.94	6.07	0.63	6.006	0.1	2	Cukup
3	Mengaduk pasir, tanah liat dan air sampai rata	60.2	60.3	59.9	59.9	60.3	60	60.03	60.14	60.08	60.12	0.46	60.09	0.01	2	Cukup
4	Melapisi cintang dengan pasir yang telah dicampur sebelumnya	210	211	210	209	209	211	210.4	211.2	211.9	210.36	2.54	210.56	0.01	2	Cukup
5	Penuangan cairan logam panas dari tungku ke dalam ladle (wadah besar untuk menampung cairan logam panas).	215	216	216	215	215	215	215.7	214.4	215.2	215.34	2.03	215.34	0.01	2	Cukup
6	Ladle ditarik melewati jalur yang telah disediakan.	20.6	21	21.3	19.5	19.9	21.5	20.3	20.59	21.77	20.82	2.32	20.724	0.11	2	Cukup
7	Menuangkan cairan logam panas dari ladle ke dalam cintang.	6.79	6.18	6.29	5.92	7.18	6.48	7.03	6.83	5.84	6.72	1.34	6.526	0.21	7	Cukup
8	Menuangkan cairan logam panas ke dalam masing-masing cetakan pasir dengan cintang.	24.1	24.3	24.8	23.8	25.4	24.2	23.73	22.89	23.64	24.73	2.50	24.168	0.1	2	Cukup
9	Cairan logam panas dalam cetakan pasir didiamkan.	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400					
Total Waktu		5959	5961	5960	5954	5958	5959	5958	5957	5959	5959.44					

PRODUK B₂10

No	Aktivitas dalam Proses Pengecoran Logam	pengamatan ke -										Uji Kecukupan Data				Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	Xbar	Rasio	hasil	
1	Menyiapkan pasir, tanah liat dan air	15.3	14.9	15	15.1	15.3	15	14.86	15.04	14.73	15.28	0.6	15.053	0.04	2	Cukup
2	Menggabungkan pasir, tanah liat dan air	5.68	6.31	6.05	5.79	5.84	6.29	6.3	5.79	5.94	6.07	0.63	6.006	0.1	2	Cukup
3	Mengaduk pasir, tanah liat dan air sampai rata	60.2	60.3	59.9	59.9	60.3	60	60.03	60.14	60.08	60.12	0.46	60.09	0.01	2	Cukup
4	Melapisi cintang dengan pasir yang telah dicampur sebelumnya	210	211	210	209	209	211	210.4	211.2	211.9	210.36	2.54	210.56	0.01	2	Cukup
5	Penuangan cairan logam panas dari tungku ke dalam ladle (wadah besar untuk menampung cairan logam panas).	216	218	217	216	216	216	215.7	215.4	216.2	215.34	2.19	216.16	0.01	2	Cukup
6	Ladle ditarik melewati jalur yang telah disediakan.	20.6	21	21.3	19.5	19.9	21.5	20.3	20.59	21.77	20.82	2.32	20.724	0.11	2	Cukup

7	Menuangkan cairan logam panas dari <i>ladle</i> ke dalam cintang.	7.89	8.18	7.72	6.92	9.18	7.23	8.15	7.85	6.79	7.68		2.39	7.759	0.31	7	Cukup
8	Menuangkan cairan logam panas ke dalam masing-masing cetakan pasir dengan cintang.	25.9	26.3	25.8	25.4	27.1	25.2	25.41	24.65	26.18	25.69		2.49	25.763	0.1	2	Cukup
9	Cairan logam panas dalam cetakan pasir didiamkan.	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400						Cukup
Total Waktu		5962	5966	5963	5958	5963	5962	5961	5961	5964	5961.36						

PROSES PEMBONGKARAN

No	Aktivitas dalam Pembongkaran Cetakan	pengamatan ke -										Uji Kecukupan Data				Ket	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	Xbar	Rasio	hasil		
1	Mengambil alat pencungkil cetakan	1.67	1.54	1.59	1.63	1.79	1.65	1.72	1.63	1.47	1.6		0.32	1.63	0.20	7	Cukup
2	Mencungkil produk dalam cetakan pasir dengan alat bantu.	2.78	2.71	2.82	2.91	2.74	3.11	3.02	2.96	3.05	2.84		0.40	2.89	0.14	3	Cukup
3	Mendiamkan produk untuk menurunkan suhunya.	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600						
Total		604.45	604.25	604.41	604.54	604.53	604.76	604.74	604.59	604.52	604.44						

PROSES PEMBUBUTAN PRODUK B₂8

No	Aktivitas dalam Proses Bubut	pengamatan ke -										Uji Kecukupan Data				Ket	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	Xbar	Rasio	hasil		
1	Setting mata pisau mesin CNC.	10.54	10.72	10.32	11.04	10.72	10.62	11.3	11.21	10.26	10.87		0.89	10.76	0.083	2	Cukup
2	Mengambil produk.	3.11	2.78	3.05	2.83	3.24	2.97	2.65	3.07	2.76	3.34		0.69	2.98	0.232	10	Cukup
3	Pemasangan produk pada <i>chuck</i> (pencengkeram mesin CNC)	5.24	5.44	5.38	6.05	6.38	5.92	5.21	6.3	6.45	5.13		1.24	5.75	0.216	8	Cukup
4	Pengencangan <i>chuck</i> (pencengkeram)	10.22	10.15	10.37	10.28	9.87	9.69	10.06	9.75	10.12	10.23		0.68	10.07	0.068	2	Cukup
5	Menyalakan mesin CNC	1.82	1.58	1.73	1.96	1.85	1.77	1.75	1.62	1.73	1.76		0.38	1.757	0.216	8	Cukup
6	Proses pembubutan produk sesuai dengan kriteria.	288.51	287.21	288.12	288.32	287.29	287.32	288.1	286.79	287.23	286.83		1.72	287.6	0.006	2	Cukup
7	Mematikan mesin CNC.	1.89	1.75	1.58	1.84	1.64	1.92	1.61	1.77	1.87	1.66		0.34	1.753	0.194	7	Cukup
8	Melonggarkan alat pengunci produk yang dibubut.	13.46	13.83	13.69	12.73	12.84	13.37	14.7	13.83	13.39	14.11		1.97	13.6	0.145	4	Cukup
9	Mengambil produk dari mesin CNC.	6.07	6.33	5.84	5.74	6.2	5.28	6.03	5.79	5.83	6.11		1.05	5.922	0.177	6	Cukup
total		340.86	339.79	340.08	340.79	340.03	338.86	341.41	340.13	339.64	340.04						

PRODUK B₂10

No	Aktivitas dalam Proses Bubut	pengamatan ke -										Uji Kecukupan Data				Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	Xbar	Rasio	hasil	
1	Setting mata pisau mesin CNC.	11.54	11.72	11.32	12.04	11.72	11.62	12.3	12.21	11.26	11.87	0.89	11.76	0.076	2	Cukup
2	Mengambil produk.	3.11	2.78	3.05	2.83	3.24	2.97	2.65	3.07	2.76	3.34	0.69	2.98	0.232	10	Cukup
3	Pemasangan produk pada <i>chuck</i> (pencengkeram mesin CNC)	6.21	6.44	6.38	7.05	6.38	5.92	5.21	6.3	7.45	6.16	2.24	6.35	0.353	8	Cukup
4	Pengencangan <i>chuck</i> (pencengkeram)	11.26	10.85	12.17	11.28	10.77	10.52	11.06	10.75	11.27	11.65	1.65	11.16	0.148	2	Cukup
5	Menyalakan mesin CNC	1.78	1.57	1.63	1.96	1.85	1.77	1.75	1.62	1.73	1.76	0.39	1.742	0.224	8	Cukup
6	Proses pembubutan produk sesuai dengan kriteria.	293.56	290.29	289.12	291.32	290.11	289.28	290.22	289.69	291.45	292.83	3.87	290.8	0.013	2	Cukup
7	Mematikan mesin CNC.	1.89	1.75	1.58	1.84	1.64	1.92	1.61	1.77	1.87	1.66	0.34	1.753	0.194	7	Cukup
8	Melonggarkan alat pengunci produk yang dibubut.	14.46	13.83	13.69	12.85	12.63	13.37	14.85	13.83	14.39	14.51	2	13.84	0.144	4	Cukup
9	Mengambil produk dari mesin CNC.	6.17	6.43	5.84	5.76	6.28	5.78	6.23	6.39	5.89	6.14	0.65	6.091	0.107	6	Cukup
Total		349.98	345.66	344.78	346.93	344.62	343.15	345.88	345.63	348.07	349.92					

PROSES PENGHALUSAN

PRODUK B₂8

No	Aktivitas dalam Proses <i>Finishing</i>	Pengamatan Ke-										Uji Kecukupan Data				Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	Xbar	Rasio	Hasil	
1	Meletakkan produk di atas meja kerja.	4.76	4.95	4.79	5.1	5.19	4.49	4.98	4.21	4.79	5.11	0.98	4.84	0.20	7	Cukup
2	Melakukan pembersihan sirip-sirip yang ada pada produk dengan cara dipahat.	10.12	10.28	10.38	11.38	11.27	10.37	9.78	10.38	11.02	10.38	1.60	10.54	0.15	4	Cukup
3	Mesin gerinda di <i>setting</i> sesuai dengan kebutuhan produk.	7.13	7.03	7.29	6.83	7.03	6.52	7.37	8.02	7.23	8.12	0.85	7.26	0.12	2	Cukup
4	Menyalakan mesin gerinda.	1.75	1.83	1.7	1.66	1.71	1.85	1.69	1.76	1.98	1.58	0.40	1.75	0.23	10	Cukup
5	Produk dihaluskan pada keseluruhan bagiannya	146.31	145.88	146.93	145.37	146.48	145.39	147.2	145.28	146.29	145.75	1.83	146.09	0.01	2	Cukup

6	Mematikan mesin genda.	1.31	1.53	1.24	1.56	1.34	1.47	1.43	1.49	1.37	1.33		0.29	1.41	0.21	7	Cukup
7	produk diangkat da meja kerja	2.97	2.97	3.04	2.78	3.12	2.85	2.46	2.86	3.06	2.88		0.66	2.90	0.23	10	Cukup
	Total	174.35	174.47	175.37	174.68	176.14	172.94	174.91	174	175.74	175.15						

PRODUK B₂10

No	Aktivitas dalam Proses <i>Finishing</i>	Pengamatan Ke-										Uji Kecukupan Data				Ket	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	Xbar	Rasio	hasil		
1	Meletakkan produk di atas meja kerja.	4.76	4.95	4.79	5.1	5.19	4.49	4.98	4.21	4.79	5.11		0.98	4.84	0.20	7	Cukup
2	Melakukan pembersihan sirip-sirip yang ada pada produk dengan cara dipahat.	10.12	10.28	10.38	11.38	11.27	10.37	9.78	10.38	11.02	10.38		1.60	10.54	0.15	4	Cukup
3	Mesin gerinda di <i>setting</i> sesuai dengan kebutuhan produk.	9.13	9.03	9.29	8.83	9.03	8.52	9.37	8.11	8.23	9.35		0.85	8.89	0.10	2	Cukup
4	Menyalakan mesin gerinda.	1.75	1.83	1.7	1.66	1.71	1.85	1.69	1.76	1.98	1.58		0.40	1.75	0.23	10	Cukup
5	Produk dihaluskan pada keseluruhan bagiannya.	150.31	148.23	148.93	147.37	149.48	149.39	151.12	148.82	147.49	148.75		3.75	148.99	0.03	2	Cukup
6	Mematikan mesin gerinda.	1.31	1.53	1.24	1.56	1.34	1.47	1.43	1.49	1.37	1.33		0.29	1.41	0.21	7	Cukup
7	produk diangkat dari meja kerja	2.97	2.97	3.04	2.78	3.12	2.85	2.46	2.86	3.06	2.88		0.66	2.90	0.23	10	Cukup
	total	180.35	178.82	179.37	178.68	181.14	178.94	180.83	177.63	177.94	179.38						

PROSES PENGECATAN

no	Aktivitas dalam Proses Pengecatan	pengamatan ke-										Uji Kecukupan Data				Ket		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	R	Xbar	Rasio		hasil	
1	Mengambil produk	1.87	1.72	1.61	1.85	1.66	1.87	2.05	1.78	1.77	1.92	1.65		0.44	1.80	0.25	11	Cukup
2	Mencelupkan produk ke dalam bak yang berisi cat	4.69	4.48	4.29	5.21	5.17	4.94	5.42	4.77	5.29	4.72			1.13	4.90	0.23	10	Cukup
3	Mengangkat produk dari dalam bak dengan alat bantu	8.21	8.08	8.17	8.25	7.86	7.52	8.03	7.93	8.23	8.11			0.73	8.04	0.09	2	Cukup
4	Mendiamkan produk yang telah dicat agar mengering.	300.45	300.12	303.5	302.16	300.8	301.33	302.99	301.33	302.44	300.21			3.41	301.54	0.01	2	Cukup
	total	315.22	314.4	317.6	317.47	315.5	315.66	318.49	315.81	317.73	314.96							

PERHITUNGAN WAKTU STANDAR

Perhitungan Presentase *allowance* (Kanataway, 1992) Hal 513

Perhitungan <i>Allowance</i> berdasarkan Faktor kondisi kerja			
No	Faktor Kondisi Kerja	Nilai	Keterangan
1	<i>Humidity dan Temperature</i>	12	Kondisi kelembaban pabrik yang cukup panas dengan kategori up to 75. sedangkan untuk temperatur sebesar 95F yang berada di over 90F
2	<i>Ventilation</i>	1	Stasiun kerja dengan sedikit berangin karena ventilasi yang ada kecil dan sedikit
3	<i>Fumes</i>	10	Adanya aktivitas peleburan dan pengisian pada cetakan
4	<i>Dust</i>	0	Pada pabrik terdapat operasi yang normal
5	<i>Dirt</i>	5	pada pabrik menggunakan mesin yang cukup tua
6	<i>Wet</i>	0	Faktor operasi perusahaan normal
Total		28	Berdasarkan tabel Point conversion didapat presentase sebesar 15%

Perhitungan Rating Faktor (Kanataway, 1992) Hal 310

Kondisi	Nilai Rating scale	Deskripsi
Saat ini	75	tenang, tidak tergesa-gesa, kinerja tidak terburu-buru, terlihat santai, tidak dengan sengaja terdapat pemborosan waktu saat observasi
Standar	100	Cepat, kinerja bagus, kualifikasi pekerja rata-rata, membutuhkan standar tercapainya kualitas dan ketepatan dengan kepercayaan
Perhitungan = Rating kondisi saat ini/standar =75/100 = 0.75		

Perhitungan Waktu Normal

Proses pembuatan cetakan

NO	Aktivitas dalam Proses Pembuatan Cetakan	Rata-rata	Rating Faktor	Waktu Normal
1	Menggali pasir dengan skop untuk membuat alas cetakan.	21.32	0.75	15.99
2	Pola produk dipendam dalam pasir	6.74	0.75	5.06
3	Pola cetakan ditutup pasir	18.19	0.75	13.64
4	Pasir dipadatkan dengan menggunakan penumbuk	29.96	0.75	22.47
5	Permukaan pola produk dirapikan	68.29	0.75	51.22
6	Permukaan pola produk diberi anti air agar tidak lengket	19.09	0.75	14.31
7	Pemasangan rangka cetakan persegi diatas pola produk.	7.04	0.75	5.28
8	Pemasangan pipa pada dua ujung yaitu kiri atas dan kanan bawah.	4.05	0.75	3.04
9	Penimbunan pasir dengan sekop	46.97	0.75	35.23
10	Pasir dipadatkan dengan penumbuk	71.49	0.75	53.62
11	Pelepasan pipa	3.94	0.75	2.95
12	Pemberian tanda pada bagian luar rangka cetak agar dalam memasang kembali tidak bergeser dari posisi awal.	7.93	0.75	5.95
13	Rangka cetakan persegi diangkat	2.88	0.75	2.16
14	Permukaan pola produk diberi air secukupnya	22.99	0.75	17.24
15	Pembuatan saluran untuk masuknya cairan logam	24.01	0.75	18.01

16	Pola produk dipukul untuk memudahkan proses pengambilan.	7.02	0.75	5.26
17	Pola produk diangkat sehingga terbentuk pola produk pada alas cetakan pasir.	16.30	0.75	12.22
18	Alas cetakan pasir yang terbentuk dirapikan	36.01	0.75	27.01
19	Rangka cetakan persegi ditutup kembali	11.98	0.75	8.98
20	Rangka cetakan persegi dilepas sehingga terbentuk cetakan pasir.	5.17	0.75	3.87
Jumlah				323.52
Waktu Standart (Waktu Baku)				380.61

Proses peleburan

No	Aktivitas dalam Proses Peleburan Bahan Baku	Rata-rata	Rating Faktor	Waktu Normal
1	set up mesin (tungku pembakaran)	5400.00	0.75	4050.00
2	Melakukan penimbangan bahan baku logam.	32.96	0.75	24.72
3	Memasukkan karbon ke dalam tungku pembakaran	16.14	0.75	12.10
4	Bahan baku diaduk sampai berwarna merah.	300.25	0.75	225.19
5	Memasukkan gram sebanyak setengah kapasitas penampungan tungku	23.00	0.75	17.25
6	Bahan baku diaduk sampai berwarna merah.	300.27	0.75	225.20
7	Masukkan gram ke dalam tungku hingga hampir memenuhi kapasitas tungku	26.46	0.75	19.85
8	Bahan baku diaduk terus menerus	300.36	0.75	225.27
9	Masukkan silikon ke dalam tungku pembakaran	37.63	0.75	28.22
10	Bahan baku diaduk	300.10	0.75	225.07
11	Masukkan gram kembali sampai memenuhi kapasitas penampungan tungku pembakaran	25.93	0.75	19.45
12	Pengadukan bahan baku logam sampai melebur	2703.64	0.75	2027.73
13	Mengambil sampel bahan baku dengan cintang kecil	10.05	0.75	7.54
14	Menuangkan logam cair panas dalam cetakan kecil	13.34	0.75	10.00
15	mendiamkan sampel bahan baku dalam cetakan tersebut	240.06	0.75	180.04
16	mengambil sampel bahan baku dari cetakan	7.06	0.75	5.29
17	memukul sampel bahan baku dengan palu	9.02	0.75	6.77
18	mengecek komposisi bahan baku	29.95	0.75	22.46
19	Mengaduk logam cair panas hingga siap untuk dituangkan ke dalam <i>ladle</i> .	883.41	0.75	662.55
Jumlah				7994.72
Waktu Standar				9405.56

PROSES PENGECORAN

No	Aktivitas dalam Proses Pengecoran Logam	Rata-rata		Rata-rata	Rating Faktor	Waktu Normal
		B28	B210			
1	Menyiapkan pasir, tanah liat dan air	15.05	15.05	15.05	0.75	11.29
2	Menggabungkan pasir, tanah liat dan air	6.01	4.77	5.39	0.75	4.04
3	Mengaduk pasir, tanah liat dan air sampai rata	60.09	46.80	53.44	0.75	40.08
4	Melapisi cintang dengan pasir yang telah dicampur sebelumnya	210.56	164.13	187.34	0.75	140.51

5	Penuangan cairan logam panas dari tungku ke dalam <i>ladle</i> (wadah besar untuk menampung cairan logam panas).	215.34	167.57	191.45	0.75	143.59
6	<i>Ladle</i> ditarik melewati jalur yang telah disediakan.	20.72	16.44	18.58	0.75	13.94
7	Menuangkan cairan logam panas dari <i>ladle</i> ke dalam cintang.	6.53	5.35	5.94	0.75	4.45
8	Menuangkan cairan logam panas ke dalam masing-masing cetakan pasir dengan cintang.	24.17	19.04	21.61	0.75	16.20
9	Cairan logam panas dalam cetakan pasir didiamkan.	5400.00	5400.00	5400.00	0.75	4050.00
Jumlah						4424.11
Waktu Standart						5204.83

Proses pembongkaran

No	Aktivitas dalam Pembongkaran Cetakan	Rata-rata	Rating Faktor	Waktu Normal
1	Mengambil alat pencungkil cetakan	1.63	0.75	1.22
2	Mencungkil produk dalam cetakan pasir dengan alat bantu.	2.89	0.75	217
3	Mendiamkan produk untuk menurunkan suhunya.	600.00	0.75	450.00
Jumlah				453.39
Waktu Standar				533.40

Proses pembubutan

No	Aktivitas dalam Proses Pengecoran Logam	Rata-rata		Rata-rata	Rating Faktor	Waktu Normal
		B28	B210			
1	<i>Setting</i> mata pisau mesin CNC.	10.76	11.76	11.26	0.75	8.45
2	Mengambil produk.	2.98	2.98	2.98	0.75	2.24
3	Pemasangan produk pada <i>chuck</i> (pencengkeram mesin CNC)	5.75	6.35	6.05	0.75	4.54
4	Pengencangan <i>chuck</i> (pencengkeram)	10.07	11.16	10.62	0.75	7.96
5	Menyalakan mesin CNC	1.76	1.74	1.75	0.75	1.31
6	Proses pembubutan produk sesuai dengan kriteria.	287.57	290.79	289.18	0.75	216.88
7	Mematikan mesin CNC.	1.75	1.75	1.75	0.75	1.31
8	Melonggarkan alat pengunci produk yang dibubut.	13.60	13.84	13.72	0.75	10.29
9	Mengambil produk dari mesin CNC.	5.92	6.09	6.01	0.75	4.50
Jumlah						249.04
Waktu Standart						292.99

Proses Penghalusan

No	Aktivitas dalam Proses Pengecoran Logam	Rata-rata		Rata-rata	Rating Faktor	Waktu Normal
		B28	B210			
1	Meletakkan produk di atas meja kerja.	4.84	4.84	4.84	0.75	3.63
2	Melakukan pembersihan sirip-sirip yang ada pada produk dengan cara dipahat.	10.54	10.54	10.54	0.75	7.90
3	Mesin gerinda di <i>setting</i> sesuai dengan kebutuhan produk.	7.26	8.89	8.07	0.75	6.05
4	Menyalakan mesin gerinda.	1.75	1.75	1.75	0.75	1.31
5	Produk dihaluskan pada keseluruhan bagiannya.	146.09	148.99	147.54	0.75	110.65
6	Mematikan mesin gerinda.	1.41	1.41	1.41	0.75	1.06

7	produk diangkat dari meja kerja	2.90	2.90	2.90	0.75	2.17
Total Waktu						129.15
Waktu Standart						151.95

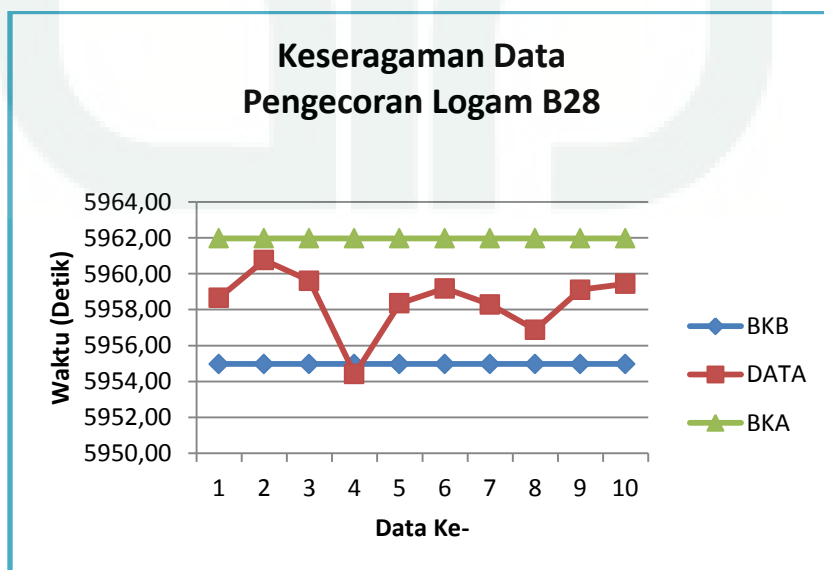
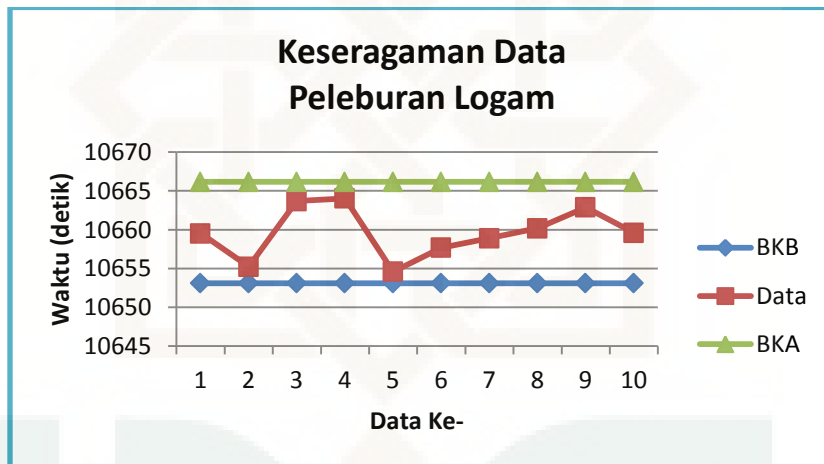
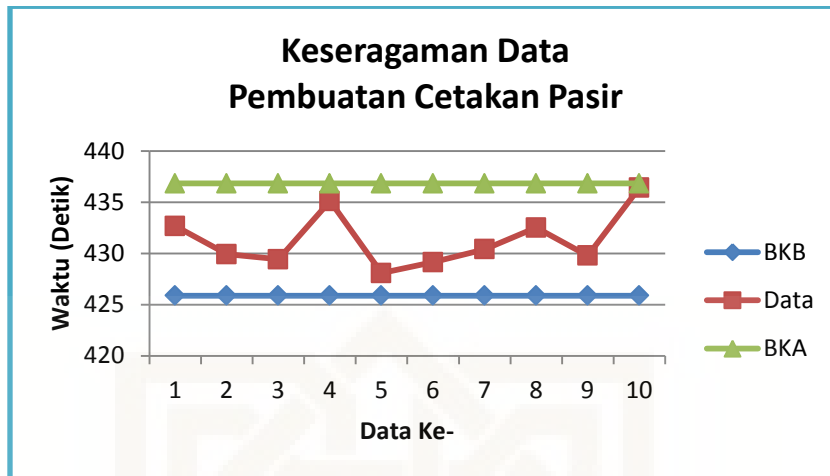
Proses Pengecatan

No	Aktivitas dalam Proses Pengecoran Logam	Rata-rata	Rating Faktor	Waktu Normal
1	Mengambil produk	1.80	0.75	1.35
2	Mencelupkan produk ke dalam bak yang berisi cat	4.90	0.75	3.67
3	Mengangkat produk dari dalam bak dengan alat bantu	8.04	0.75	6.03
4	Mendiamkan produk yang telah dicat agar mengering.	301.54	0.75	226.16
Jumlah				237.20
Waktu Standar				279.06

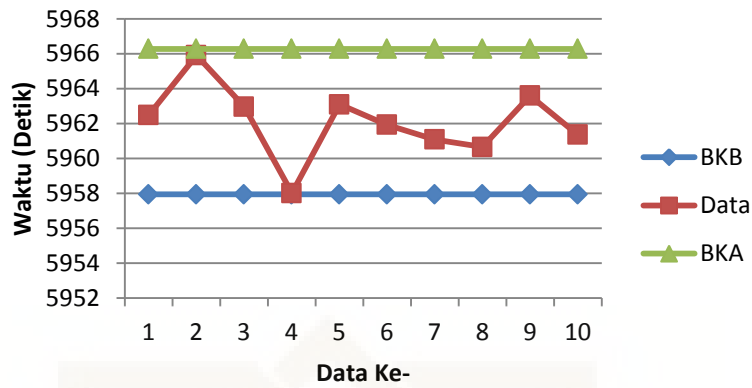
Proses Packaging

No	Aktivitas dalam Proses Pengecoran Logam	Rata-rata	Rating Faktor	Waktu Normal
1	Menyiapkan wadah untuk membungkus produk.	5.48	0.75	4.11
2	Menyusun produk ke dalam wadah.	12.41	0.75	9.31
3	Menutup erat wadah pembungkus menggunakan tali rafia.	20.17	0.75	15.13
Jumlah				28.55
Waktu Standar				33.58

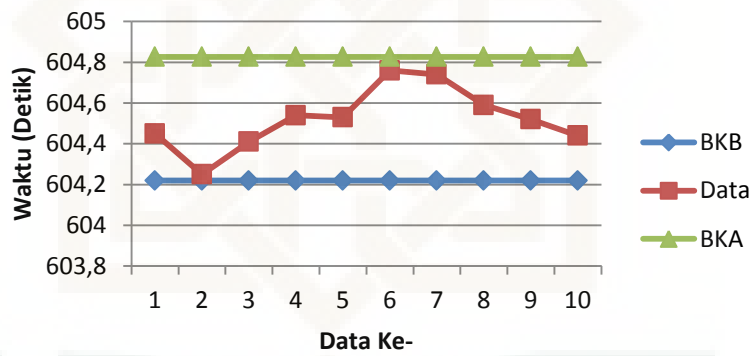
UJI KESERAGAMAN DATA PERHITUNGAN WAKTU SIKLUS PEMBUATAN PRODUK *PULLEY*



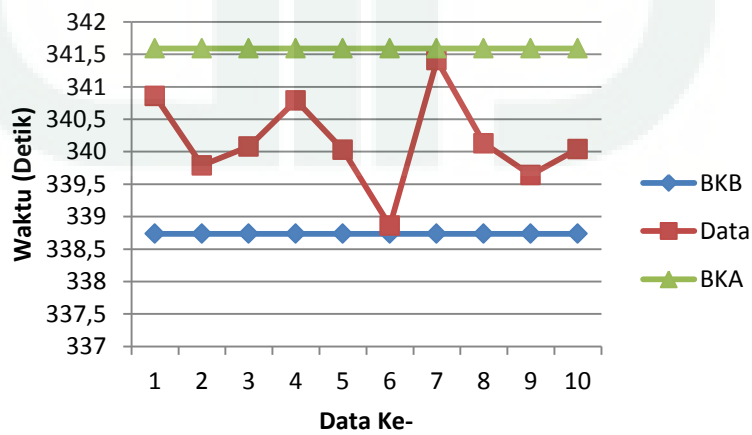
Keseragaman Data Pengecoran Logam B210



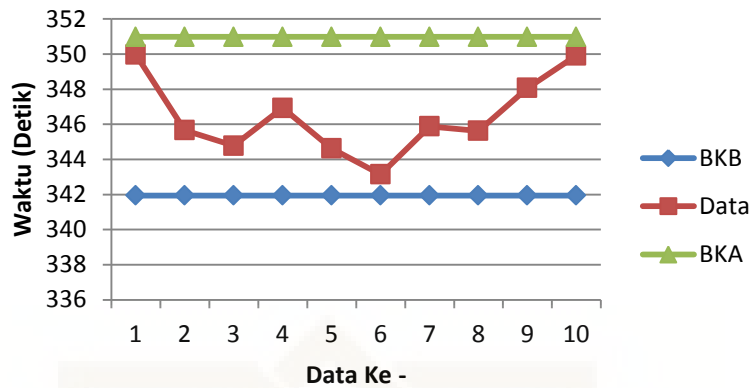
Keseragaman Data Pembongkaran Cetakan



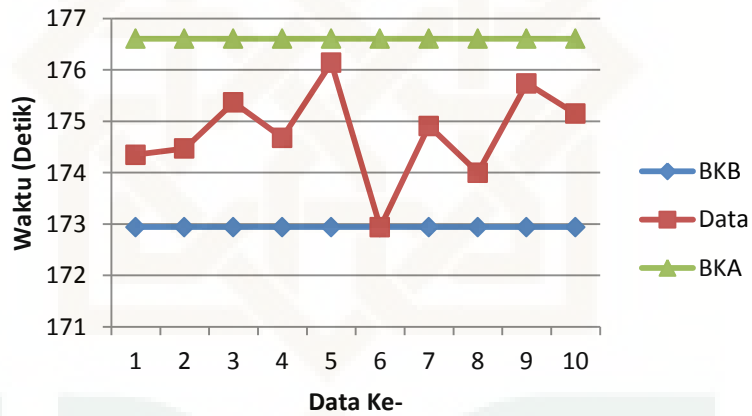
Keseragaman Data Pembubutan B28



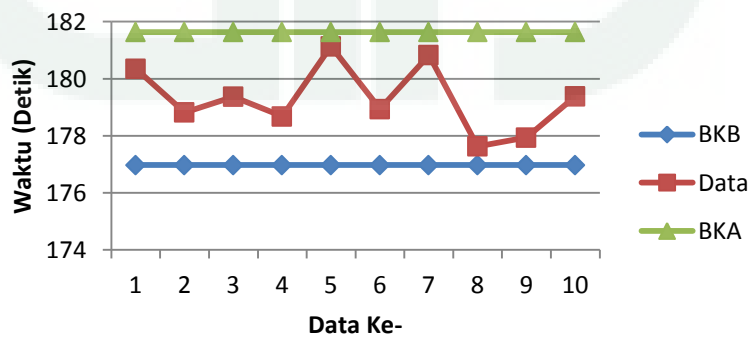
Keseragaman Data Pembubutan B210



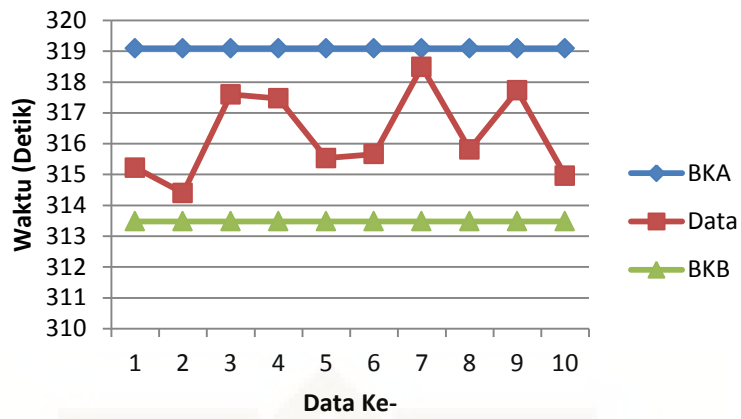
Keseragaman Data Penghalusan B28



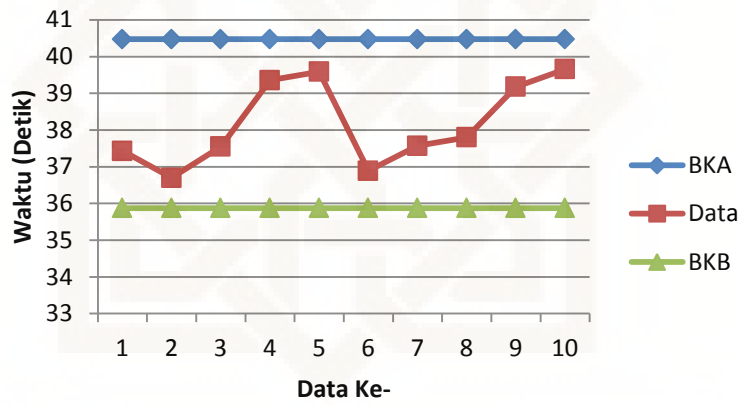
Keseragaman Data Penghalusan B210



Keseragaman Data Pengecatan



Keseragaman Data Packaging



No	Jenis Produk	JUNI 2015				JULI 2015				AGUSTUS 2015				Jumlah
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	B2 2	332	310	286	271	258	369	275	297	321	213	228	187	3347
2	B2 3	230	224	281	322	237	348	276	220	183	201	119	140	2781
3	B2 4	284	233	316	243	347	236	290	282	263	193	219	204	3110
4	B2 5	240	226	205	398	285	220	196	228	289	193	210	185	2875
5	B2 6	210	198	172	165	162	170	188	230	240	195	180	170	2280
6	B2 7	230	322	276	304	226	313	238	198	182	196	200	187	2872
7	B28	653	508	487	590	673	538	516	538	597	629	613	637	6979
8	B2 9	275	263	288	376	280	197	248	280	392	340	307	268	3514
9	B210	682	630	527	622	538	522	470	514	623	608	636	642	7014
10	B2 11	144	139	112	120	124	108	105	145	150	138	127	118	1530
11	B2 12	246	311	230	211	183	160	166	276	245	243	185	178	2634
12	B2 13	158	136	125	112	107	102	110	124	130	117	102	96	1419
13	B2 14	125	195	203	153	187	202	213	120	134	118	120	110	1880
14	B2 15	176	132	149	170	166	155	138	208	153	185	177	162	1971
15	B2 16	189	173	182	190	179	168	160	165	168	170	175	168	2087
16	B2 17	53	42	33	47	40	44	38	40	46	35	30	37	485
17	B2 18	46	24	35	28	20	23	21	28	23	17	15	20	300
18	B2 19	35	20	36	28	22	15	18	25	26	18	20	21	284
19	B2 20	21	35	40	40	45	38	40	53	58	48	43	38	499
20	B2 21	19	23	22	28	27	21	25	20	22	25	27	27	286
21	B2 22	18	22	19	18	20	15	15	20	24	18	19	14	222
22	B2 23	17	11	13	9	8	8	8	12	14	11	9	7	127
23	B2 24	11	9	8	10	8	8	7	10	9	9	8	6	103
JUMLAH		4394	4186	4045	4455	4142	3980	3761	4033	4292	3920	3769	3622	48599

Perhitungan OMAX Bulan Juni Minggu I :

Periode	Minggu	<i>E.Transport</i> (%)	<i>Defect</i> (%)	<i>Motion</i> (%)	<i>Overproduct.</i> (%)	<i>Waiting</i> (%)	<i>I. Process</i> (unit/jam)	<i>U. Invent.</i> (%)
Juni	I	41,35	10,80	1,97	2,62	1,95	35,13	0,00
	II	41,35	10,51	1,97	2,81	1,95	30,00	0,00
	III	41,35	10,95	1,97	3,55	1,95	26,92	0,00
	IV	41,35	9,52	1,97	3,14	1,95	32,05	0,00
Juli	I	41,35	10,02	1,97	2,39	1,95	31,79	0,00
	II	41,35	10,41	1,97	3,77	1,95	28,21	0,00
	III	41,35	10,83	1,97	3,04	1,95	26,05	33,08
	IV	41,35	10,83	1,97	2,66	1,95	27,69	16,35
Agustus	I	41,35	11,10	1,97	4,10	1,95	32,56	0,00
	II	41,35	10,16	1,97	2,67	1,95	32,56	0,00
	III	41,35	10,78	1,97	3,28	1,95	33,08	0,00
	IV	41,35	11,62	1,97	2,42	1,95	33,59	0,00
Rata-rata		41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,80	4,12

No	Kriteria Produktivitas	Ukuran	Performansi Sekarang	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
1	<i>E. Transportation</i>	(%)	41,35	41,35	41,35
2	<i>Defect</i>	(%)	10,63	9,52	11,62
3	<i>U. Motion</i>	(%)	1,97	1,97	1,97
4	<i>Overproduction</i>	(%)	3,04	2,39	4,10
5	<i>Waiting</i>	(%)	1,95	1,95	1,95
6	<i>I. Processing</i>	(unit/jam)	30,80	35,13	26,05
7	<i>U. Inventory</i>	(%)	4,12	0	33,08

Kriteria 1 (*Excessive Transportation*)

Level 10 : $41,35 - (41,35 \times 0,5) = 20,675$

Level 3 = 41,35

Level 0 = 41,35

Level (1-2) = $\frac{\text{Level 3} - \text{Level 0}}{3 - 0} = 0$

Level (4-9) = $\frac{\text{Level 10} - \text{Level 3}}{10 - 3} = -2,95$

Perhitungan Range

Kriteria	Level (1-2)	Level (4-9)
1	0	-2,95
2	-0,33	-0,84
3	0	-0,14
4	-0,35	-0,26
5	0	-0,14
6	1,58	3,13
7	-9,65	-0,59

Tabel Objective Matrix Bulan Juni Minggu Kedua

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	10,51	1,97	2,81	1,95	30	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	3	3	4	3	2	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	1,191	0,117	0,792	0,231	0,114	1,540	
Indeks Produktivitas = 4,216								

Tabel Objective Matrix Bulan Juni Minggu Ketiga

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	10,95	1,97	3,55	1,95	26,92	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	2	3	2	3	0	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	0,794	0,117	0,396	0,231	0,000	1,540	
Indeks Produktivitas = 3,309								

Tabel Objective Matrix Bulan Juni Minggu Keempat

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	9,52	1,97	3,14	1,95	32,05	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	4	3	3	3	4	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	1,588	0,117	0,594	0,231	0,228	1,540	
Indeks Produktivitas = 4,529								

Tabel Objective Matrix Bulan Juli Minggu Pertama

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	10,02	1,97	2,39	1,95	31,79	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
	41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0
Skor Aktual	3	4	3	5	3	3	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	1,588	0,117	0,990	0,231	0,171	1,540	
Indeks Produktivitas = 4,868								

Tabel Objective Matrix Bulan Juli Minggu Kedua

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	10,41	1,97	3,77	1,95	28,21	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	3	3	1	3	1	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	1,191	0,117	0,198	0,231	0,057	1,540	
Indeks Produktivitas = 3,565								

Tabel Objective Matrix Bulan Juli Minggu Ketiga

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	10,83	1,97	3,04	1,95	26,05	33,08	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	0	2	0	3	3	0	0	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,000	0,794	0,000	0,594	0,231	0,000	0,000	
Indeks Produktivitas = 1,619								

Tabel Objective Matrix Bulan Juli Minggu Keempat

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	10,83	1,97	2,66	1,95	27,69	16,35	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	2	3	4	3	1	2	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	0,794	0,117	0,792	0,231	0,057	0,308	
Indeks Produktivitas = 2,530								

Tabel Objective Matrix Bulan Agustus Minggu Pertama

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	11,1	1,97	4,1	1,95	32,56	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	1	3	0	3	4	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	0,397	0,117	0,000	0,231	0,228	1,540	
Indeks Produktivitas = 2,744								

Tabel Objective Matrix Bulan Agustus Minggu Kedua

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	10,16	1,97	2,67	1,95	32,56	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	4	3	4	3	4	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	1,588	0,117	0,792	0,231	0,228	1,540	
Indeks Produktivitas = 4,727								

Tabel Objective Matrix Bulan Agustus Minggu Ketiga

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	10,78	1,97	3,28	1,95	33,08	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	3	3	2	3	4	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	1,191	0,117	0,396	0,231	0,228	1,540	
Indeks Produktivitas = 3,934								

Tabel Objective Matrix Bulan Agustus Minggu Keempat

Rasio	Transport (%)	Defect (%)	Motion (%)	Overproduct. (%)	Waiting (%)	I. Process (unit/jam)	Inventory (%)	Score
Nilai Aktual	41,35	11,62	1,97	2,42	1,95	33,59	0	
Target	20,68	4,76	0,99	1,2	0,98	52,69	0	10
	23,63	5,6	1,13	1,46	1,11	49,57	0,59	9
	26,58	6,44	1,27	1,72	1,25	46,44	1,18	8
	29,54	7,27	1,41	1,99	1,39	43,31	1,77	7
	32,49	8,11	1,55	2,25	1,53	40,18	2,35	6
	35,45	8,95	1,69	2,51	1,67	37,06	2,94	5
	38,40	9,79	1,83	2,78	1,81	33,93	3,53	4
	41,35	10,63	1,97	3,04	1,95	30,8	4,12	3
	41,35	10,96	1,97	3,39	1,95	29,22	13,77	2
	41,35	11,29	1,97	3,75	1,95	27,64	23,43	1
41,35	11,62	1,97	4,1	1,95	26,05	33,08	0	
Skor Aktual	3	0	3	5	3	4	10	
Bobot	0,077	0,397	0,039	0,198	0,077	0,057	0,154	
Nilai Produktivitas	0,231	0,000	0,117	0,990	0,231	0,228	1,540	
Indeks Produktivitas = 3,337								

Tabel Nilai indeks Produktivitas

Periode	Minggu	Nilai Produktivitas							Nilai IP
		Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5	Rasio 6	Rasio 7	
Juni	I	0	0,794	0,117	0,99	0,231	0,228	1,54	4,131
	II	0,231	1,191	0,117	0,792	0,231	0,114	1,54	4,216
	III	0,231	0,794	0,117	0,396	0,231	0	1,54	3,309
	IV	0,231	1,588	0,117	0,594	0,231	0,228	1,54	4,529
Juli	I	0,231	1,588	0,117	0,99	0,231	0,171	1,54	4,868
	II	0,231	1,191	0,117	0,198	0,231	0,057	1,54	3,565
	III	0,231	0,794	0,117	0,594	0,231	0	0	1,967
	IV	0,231	0,794	0,117	0,792	0,231	0,057	0,308	2,53
Agustus	I	0,231	0,397	0,117	0	0,231	0,228	1,54	2,744
	II	0,231	1,588	0,117	0,792	0,231	0,228	1,54	4,727
	III	0,231	1,191	0,117	0,396	0,231	0,228	1,54	3,934
	IV	0,231	0	0,117	0,99	0,231	0,228	1,54	3,337

Sumber : (Pengolahan data, 2016)

Tabel Process Activity Mapping Produksi Pulley

No	Bagian	Aktivitas	Satuan	Mesin/Alat bantu	Jarak (m)	Waktu Rata-rata (detik)	MP	Aktivitas					VA NVA NNVA
								O	T	I	S	D	
1	Pembuatan Cetakan Pasir	Menggali pasir untuk membuat alas cetakan.	-	Sekop	-	21,32	1	1					VA
2		Pola produk dipendam dalam pasir	-	-	-	6,74	1	1					VA
3		Pola cetakan ditutup pasir	-	-	-	18,19	1	1					VA
4		Pasir dipadatkan	-	Penumbuk	-	29,96	1	1					VA
5		Permukaan pola produk dirapikan	-	-	-	68,29	1			1			NNVA
6		Permukaan pola produk diberi anti air	-	-	-	19,09	1	1					VA
7		Pemasangan rangka cetakan persegi diatas pola produk.	-	Matras	-	7,04	1	1					VA
8		Pemasangan pipa pada dua ujung yaitu kiri atas dan kanan bawah.	-	-	-	4,05	1	1					VA
9		Penimbunan pasir	-	Sekop	-	46,97	1	1					VA
10		Pasir dipadatkan dengan penumbuk	-	Penumbuk	-	71,49	1	1					VA
11		Pelepasan pipa	-	-	-	3,94	1	1					VA
12		Pemberian tanda pada bagian luar rangka cetak	-	Sendok	-	7,93	1	1					VA
13		Rangka cetakan persegi diangkat	-	-	-	2,88	1	1					VA
14		Permukaan pola produk diberi air secukupnya	-	-	-	22,99	1	1					VA
15		Pembuatan saluran untuk masuknya cairan logam	-	Sendok	-	24,01	1	1					VA
16		Pola produk dipukul untuk memudahkan proses pengambilan.	-	Palu & Pencungkil	-	7,02	1	1					NNVA

No	Bagian	Aktivitas	Satuan	Mesin/Alat bantu	Jarak (m)	Waktu Rata-rata (detik)	MP	Aktivitas					VA NVA NNVA
								O	T	I	S	D	
17		Pola produk diangkat sehingga terbentuk pola produk pada alas cetakan pasir.	-	Pencungkil	-	16,30	1	1					VA
18		Alas cetakan pasir yang terbentuk dirapikan	-	Sendok	-	36,01	1	1					NNVA
19		Rangka cetakan persegi ditutup kembali	-	-	-	11,98	1	1					VA
20		Rangka cetakan persegi dilepas sehingga terbentuk cetakan pasir.	-	-	-	5,17	1	1					VA
21	Peleburan Logam	set up mesin (tungku pembakaran)	-	-	-	5400,00	2			1			NNVA
22		Melakukan penimbangan bahan baku logam.	-	Timbangan	-	32,96	2			1			NNVA
23		Memasukkan karbon ke dalam tungku pembakaran	4 kg	Sekop	-	16,14	1	1					VA
24		Bahan baku diaduk sampai berwarna merah.	-	Pengaduk	-	300,25	1	1					VA
25		Memasukkan gram sebanyak setengah kapasitas penampungan tungku	250 kg	Sekop	-	23,00	1	1					VA
26		Bahan baku diaduk sampai berwarna merah.	-	Pengaduk	-	300,27	1	1					VA
27		Masukkan gram ke dalam tungku hingga hampir memenuhi kapasitas tungku	230 kg	Sekop	-	26,46	1	1					VA
28		Bahan baku diaduk terus menerus	-	Pengaduk	-	300,36	1	1					VA
29		Masukkan silikon ke dalam tungku pembakaran	2 kg	Sekop	-	37,63	1	1					VA

No	Bagian	Aktivitas	Satuan	Mesin/Alat bantu	Jarak (m)	Waktu Rata-rata (detik)	MP	Aktivitas					VA NVA NNVA	
								O	T	I	S	D		
30		Bahan baku diaduk	-	Pengaduk	-	300.10	1	1						VA
31		Masukkan gram kembali sampai memenuhi kapasitas penampungan tungku pembakaran	20 kg	Sekop	-	25.93	1	1						VA
32		Pengadukan bahan baku logam sampai melebur	-	Pengaduk	-	2703.64	1	1						VA
33		Mengambil sampel bahan baku dengan cintang kecil	-	Cintang	-	10.05	1	1						NNVA
34		Menuangkan logam cair panas dalam cetakan kecil	-	Cintang	-	13,34	1	1						VA
35		Mendiamkan sampel bahan baku dalam cetakan tersebut	-	-	-	240,06	1			1				NNVA
36		Mengambil sampel bahan baku dari cetakan	1 sampel	Sendok	-	7,06	1	1						NNVA
37		Memukul sampel bahan baku	-	Palu	-	9,02	1	1						VA
38		Mengecek komposisi bahan baku	1 sampel	-	-	29,95	1			1				NNVA
39		Mengaduk logam cair panas hingga siap untuk dituangkan ke dalam <i>ladle</i> .	-	Pengaduk	-	883,41	1			1				NNVA

No	Bagian	Aktivitas	Satuan	Mesin/Alat bantu	Jarak (m)	Waktu Rata-rata (detik)	MP	Aktivitas					VA, NVA, NNVA	
								O	T	I	S	D		
40		Memindahkan cairan logam <i>ladle</i> ke tempat pengecoran	1 <i>ladle</i>	-	2	5,32	1		1					NNVA
41	Pengecoran Logam	Mengambil pasir, tanah liat dan air	1 ember	-	-	15,05	1		1					NNVA
42		Menggabungkan pasir, tanah liat dan air	-	Sekop	-	6,01	1	1						VA
43		Mengaduk pasir, tanah liat dan air sampai rata	-	-	-	60,09	1	1						VA
44		Melapisi cintang dengan pasir yang telah dicampur sebelumnya	-	-	-	210,56	1	1						VA
45		Penuangan cairan logam panas dari tungku ke dalam <i>ladle</i>	1 <i>ladle</i>	-	-	215,57	1	1						VA
46		<i>Ladle</i> ditarik melewati jalur yang telah disediakan.	-	-	-	20,72	2		1					NNVA
47		Menuangkan cairan logam panas dari <i>ladle</i> ke dalam cintang.	-	Cintang	-	6,53	2	1						VA
48	Menuangkan cairan logam panas ke dalam masing-masing cetakan pasir	-	Cintang	-	25,76	1	1						VA	

No	Bagian	Aktivitas	Satuan	Mesin/Alat bantu	Jarak (m)	Waktu Rata-rata (detik)	MP	Aktivitas					VA, NVA, NNVA
								O	T	I	S	D	
49		Cairan logam panas dalam cetakan pasir didiamkan.	-	-	-	5400	-			1			NNVA
50		Menunggu produk dibongkar	-	-	-	602,50	-					1	NVA
51	Pembongkar-an	Mengambil alat pencungkil cetakan	-	-	-	1,63	1		1				NNVA
52		Mencungkil produk dalam cetakan pasir dengan alat bantu.	-	Pencungkil	-	2,89	1	1					VA
53		Mencungkil produk dalam cetakan pasir dengan alat bantu.	-	Pencungkil	-	2,89	1	1					VA
54		Mendiamkan produk untuk menurunkan suhunya.	-	-	-	600,00	-			1			NNVA
55		Menunggu untuk diangkut ke pembubutan	-	-	-	254,30	-					1	NVA
56		Pembubutan	Setting mata pisau mesin CNC.	-	Kunci T	-	10,76	1					1
57	Mengambil Produk		Per unit	-	-	5,75	1	1					VA
58	Pemasangan produk pada <i>chuck</i> (pencengkeram mesin CNC)		-	-	-	5,75	1	1					VA

No	Bagian	Aktivitas	Satuan	Mesin/Alat bantu	Jarak (m)	Waktu Rata-rata (detik)	MP	Aktivitas					VA, NVA, NNVA	
								O	T	I	S	D		
59		Pengencangan <i>chuck</i> (pencengkeram)	-	Kunci T	-	10,07	1	1						VA
60		Menyalakan mesin CNC	-	-	-	1,76	1	1						VA
61		Proses pembubutan produk sesuai dengan kriteria.	per unit	Mesin CNC	-	290,72	1	1						VA
62		Mematikan mesin CNC.	-	-	-	1,75	1	1						VA
63		Melonggarkan alat pengunci produk yang dibubut.	-	Kunci T	-	13,60	1	1						VA
64		Mengambil produk dari mesin CNC.	-	-	-	5,92	1		1					NNVA
65		Memindahkan produk ke bagian penghalusan	-	Gerobak/manual	16	22,52	2		1					NNVA
66		Menunggu untuk penghalusan	-	-	-	475,30	-					1		NVA
67		Penyimpanan WIP untuk penghalusan	-	-	-	59.505	-					1		NNVA
68	Penghalusan Produk	Meletakkan produk di atas meja kerja.	per unit	-	-	4,84	1		1					NNVA
69		Melakukan pembersihan sirip-sirip yang ada pada produk dengan cara dipahat.	-	Palu & Pahat	-	10,54	1	1						VA

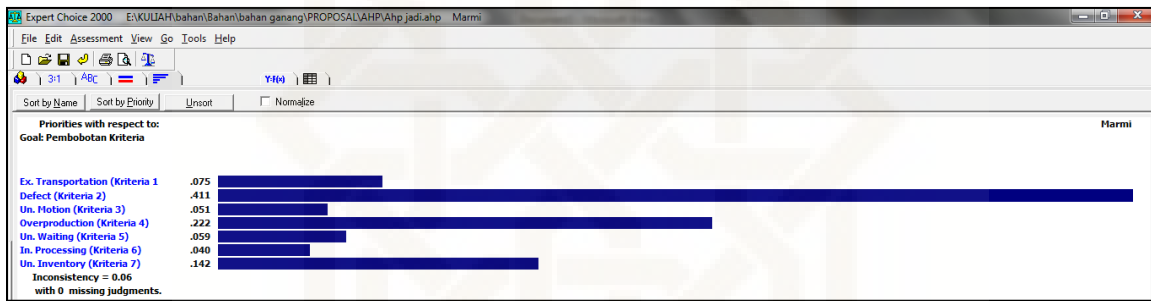
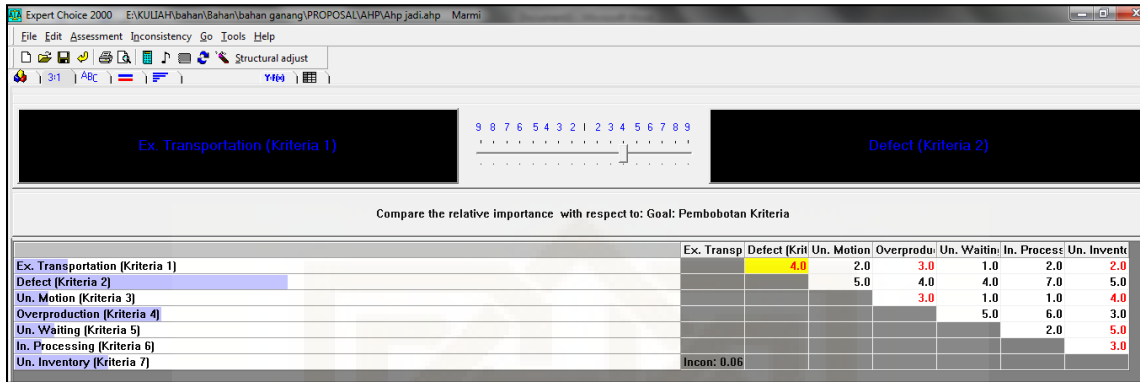
No	Bagian	Aktivitas	Satuan	Mesin/Alat bantu	Jarak (m)	Waktu Rata-rata (detik)	MP	Aktivitas					VA, NVA, NNVA	
								O	T	I	S	D		
70		Mesin gerinda di <i>setting</i> sesuai dengan kebutuhan produk.	-	-	-	7,26	1	1						VA
71		Menyalakan mesin gerinda	-	-	-	1,75	1	1						VA
72		Produk dihaluskan pada keseluruhan bagiannya.	-	Gerinda	-	148,35	1	1						VA
73		Mematikan mesin gerinda.	-	-	-	1,41	1	1						VA
74		Produk diangkat dari meja kerja	per unit	-	-	2,90	1		1					NNVA
75		Memindahkan produk ke bagian pengecatan	-	Gerobak/ Manual	3	8,29	1		1					NNVA
76		Menunggu untuk pengecatan	-	-	-	62,3	-					1		NVA
77	Pengecatan Produk	Mengambil produk	per unit	Pencungkil	-	1,80	1		1					NNVA
78		Mencelupkan produk ke dalam bak yang berisi cat	per unit	Pencungkil	-	4,92	1	1						VA
79		Mengangkat produk dari dalam bak dengan alat bantu	per unit	Pencungkil	-	8,04	1		1					NNVA
80		Mendiamkan produk yang telah dicat agar mengering.	per unit	-	-	301,54	-			1				NNVA

No	Bagian	Aktivitas	Satuan	Mesin/Alat bantu	Jarak (m)	Waktu Rata-rata (detik)	MP	Aktivitas					VA, NVA, NNVA
								O	T	I	S	D	
81	Packaging	Memindahkan produk ke bagian <i>packaging</i>	-	Manual	2	5,13	1		1				NNVA
82		Menunggu untuk <i>packaging</i>	-	-	-	163,30	-					1	NVA
83		Mengambil wadah untuk membungkus produk.	per karung	-	-	5,48	1		1				NNVA
84		Menyusun produk ke dalam wadah.	per unit	-	-	12,51	1			1			NNVA
85		Menutup erat wadah pembungkus menggunakan tali rafia.	-	-	-	20,18	1	1					VA
Total					105	79748,03		51	17	10	1	6	

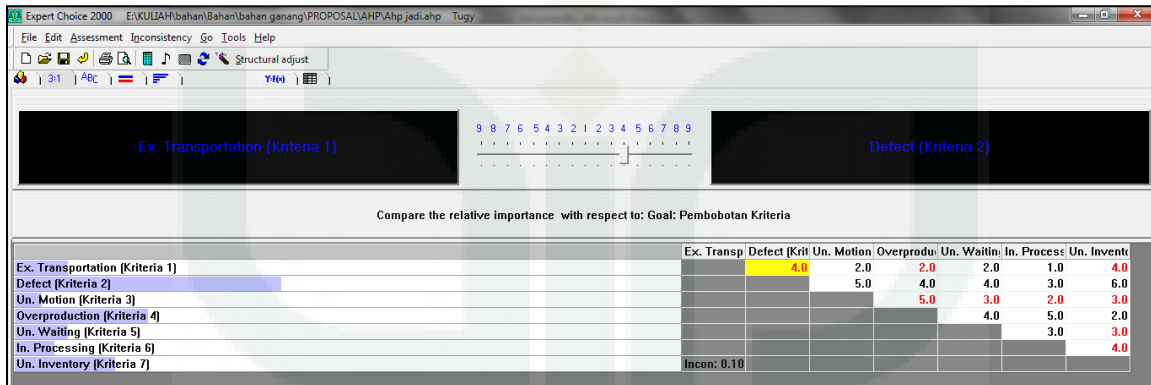
Sumber : (Pengolahan data, 2016)

Hasil Pembobotan AHP dengan *Software Expert Choice 2000*

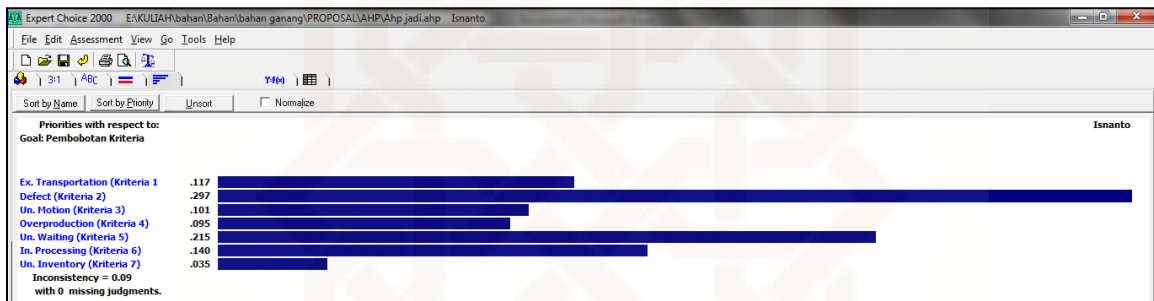
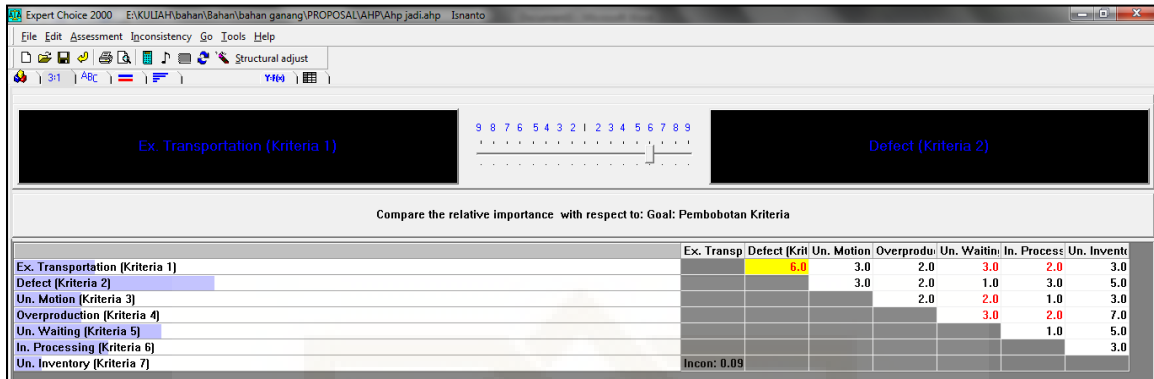
Responden 1



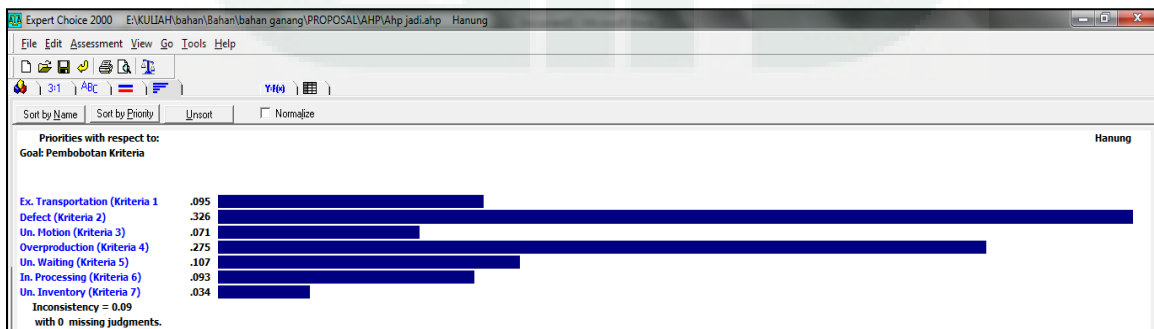
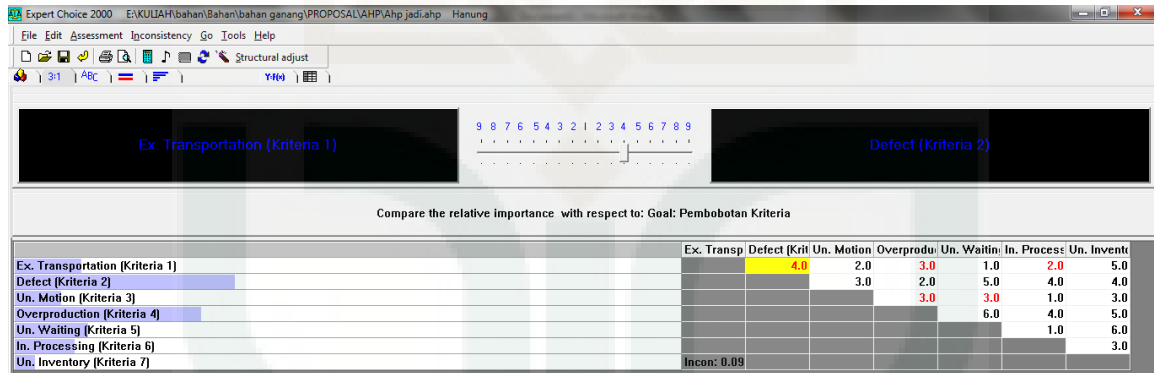
Responden 2



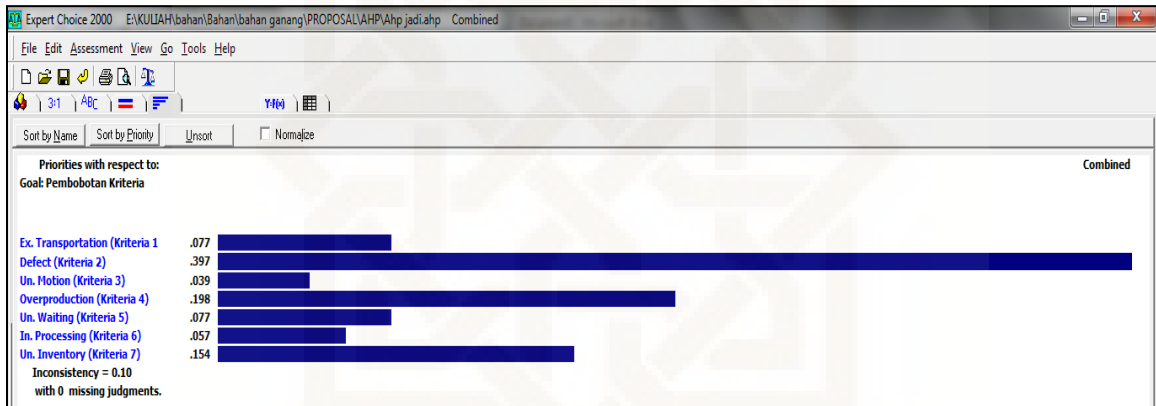
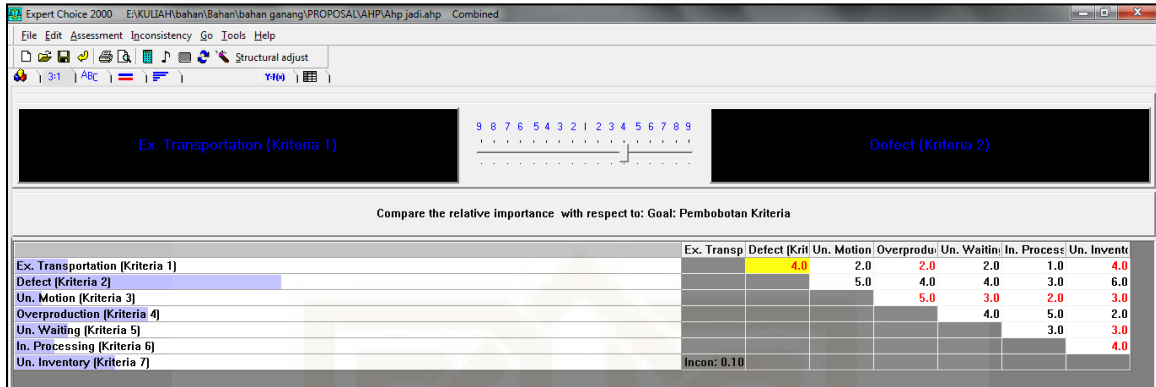
Responden 3



Responden 4



Hasil Kombinasi keempat responden



DOKUMENTASI





CURRICULUM VITAE

NAMA LENGKAP : GANANG ADITYA PAMBUDI
JENIS KELAMIN : LAKI – LAKI
TEMPAT TANGGAL LAHIR : SEBULU, 18 JULI 1994
NO TELP. : 085713401360
KEWARGANEGARAAN : INDONESIA
AGAMA : ISLAM
ALAMAT ASAL : Ds Sumbersari RT 10 RW 04 Kec. Sebulu Kab.
Kutai Kartanegara Kalimantan Timur
ALAMAT SEKARANG : Sapen GK I 433 Yogyakarta
EMAIL : ganangx7_14@yahoo.com

PENDIDIKAN FORMAL :

1. SDN 018 SUMBERSARI, KALIMANTAN TIMUR (2000-2006)
2. SMP N 2 SEBULU, KALIMANTAN TIMUR (2006-2009)
3. SMAN 1 SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR (2009-2011)
4. UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA (2011-2016)