

TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFISIENSI WAKTU PENGUKURAN DIMENSI
MENGGUNAKAN MESIN CMM CRYSTA APEX – S 9106
(STUDI KASUS DI PT. ABT)**



ACHMAD ALFIAN

1128003026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2017**

HALAMAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik
yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Achmad Alfian

NIM : 1128003026

Tanda Tangan :



Tanggal : 20 Maret 2017

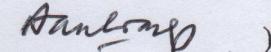
HALAMAN PENGESAHAN

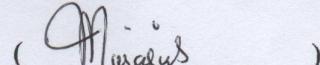
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Achmad Alfian
NIM : 1128003026
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Efisiensi Waktu Pengukuran Dimensi menggunakan Mesin CMM Crysta Apex – S 9106 (studi kasus di PT. ABT).

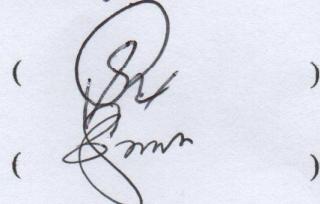
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Paulus AC Tangkere, Ir.,MM.,IPM ()

Pembimbing 2 : Mirsa D Novianti, S.T, M.T ()

Penguji 1 : Wijaya Adidarma, S.T., M.M. ()

Penguji 2 : Tri Susanto, S.E., M.T. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Maret 2017

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil alamiin, penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat, hidayah, dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis menyadari bahwa selama penelitian ini banyak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan hingga akhirnya dapat dirampungkan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orangtua dan keluarga penulis, yang senantiasa mencerahkan kasih sayangnya baik berupa do'a, bimbingan dan dukungan dalam kehidupan penulis selama ini.
2. Bapak Paulus AC Tangkere, Ir., MM., IPM dan Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Penelitian Tugas Akhir yang telah membimbing pengerjaan penelitian ini.
3. Seluruh dosen Universitas Bakrie khususnya Program Studi Teknik Industri yang selama masa perkuliahan telah mendidik, membimbing dan memberikan ilmu yang insya Allah bermanfaat.
4. Seluruh teman-teman Mahasiswa Universitas Bakrie Program Studi Teknik Industri baik dari kelas khusus maupun kelas reguler, yang senantiasa memberikan dukungan semangat serta diskusi yang menarik dan bermanfaat.
5. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namanya namun bukan berarti saya melupakan jasa dan kebaikan kalian semua.

Semoga kebaikan seluruh pihak tersebut diatas dibalas kebaikan yang berlipat ganda oleh Tuhan YME. Penulis menyadari bahwa penelitian ini hanyalah sebutir fragmen dari jutaan karya ilmiah yang ada di ranah ilmu pengetahuan dan juga penelitian ini tak mampu disebut sempurna karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis menerima kritik ataupun saran yang membangun untuk kesempurnaan penelitian ini.

Jakarta, 20 Maret 2017



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Alfian
NIM : 1128003026
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif Kualitatif

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS EFISIENSI WAKTU PENGUKURAN DIMENSI MENGGUNAKAN MESIN CMM CRYSTA APEX – S 9106 (STUDI KASUS DI PT. ABT)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat: Jakarta

Pada Tanggal: 20 Maret 2017

Yang menyatakan



(Achmad Alfian)

**ANALISIS EFISIENSI WAKTU PENGUKURAN DIMENSI
MENGGUNAKAN MESIN CMM CRYSTA APEX – S 9106
(STUDI KASUS DI PT. ABT)**

Achmad Alfian

ABSTRAK

Efektivitas dan *efisien* dari sistem kerja yang ada merupakan hal yang sangat penting dalam proses produksi suatu perusahaan agar menjadi *produktif*. Hal ini pun diterapkan pada unit kerja penunjang seperti unit kerja *quality control* CMM Crysta Apex – S 9106 yang bertugas memverifikasi hasil produksi melalui pengukuran sampel produk, akan tetapi dikarenakan adanya kekurangan waktu untuk mengukur semua sampel yang ada dalam satu shiftnya sebesar 18 menit, maka persentase pengukuran sampel hanya mencapai 90-95% tiap shiftnya. Seiring dengan keadaan tersebut, maka penelitian ini ditujukan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi lamanya waktu pengukuran produk, mencari upaya perbaikan sistem kerja untuk lebih mengoptimalkan fasilitas pengukuran dan menghitung besarnya efisiensi yang dihasilkan dari upaya-upaya perbaikan tersebut. Dengan menggunakan analisis faktor dapat diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi lamanya waktu pengukuran secara signifikan yaitu jumlah *item* spesifikasi dari suatu produk. Usulan upaya perbaikan sistem kerja dilakukan menggunakan prinsip *continuous improvement* dengan metode ESIA (Eliminasi, Simplifikasi, Integrasi dan Automasi) hingga diperoleh upaya perbaikan seperti penyediaaan alat untuk membersihkan sampel pengukuran diluar pintu *in – out* sampel pengukuran, perubahan metode *coordinate system* yang lebih sederhana untuk *Align Coordinate System*, pengelompokan dan memproses pengukuran produk yang menggunakan alat bantu yang sama, pembuatan skala prioritas pengukuran sampel, serta perubahan kegiatan *Preposition* (memposisikan awal) dengan bantuan *base flat* yang berfungsi sebagai *locator*. Dan diharapkan dari seluruh upaya perbaikan menghasilkan efisiensi waktu pengukuran sebesar 2293 detik atau 38.2 menit.

Kata kunci: *efektivitas*, *efisien*, *produktif*, *quality control*, *CMM Crysta Apex – S 9106*, *continuous improvement*.

**ANALISIS EFISIENSI WAKTU PENGUKURAN DIMENSI
MENGGUNAKAN MESIN CMM CRYSTA APEX – S 9106
(STUDI KASUS DI PT. ABT)**

Achmad Alfian

ABSTRACT

The effectiveness and efficiency of the existing working system is very important in the production process of a company in order to be productive. This also applied to the work units supporting such work unit quality control CMM Crysta Apex - S 9106 which served to verify the results of production through the measurement of samples of the product, but due to shortage of time to measure all the samples contained in one of each shift at 18 minutes, then the percentage sample measurement only reach 90-95% of each shift. Along with these circumstances, this study aimed to determine the factors affecting the length of time measurement of product, look for efforts to improve the work system to further optimize measuring facilities and calculate the amount of efficiency resulting from the efforts of these improvements. By using factor analysis showed that factors affecting significantly the length of time measurement is the number of items of a product specification. Suggetion efforts to improve the work system is done using the principle of continuous improvement to the method ESIA (Elimination, Simplification, Integration and Automation) to obtain improvement efforts as provide the means to clean the measurement sample outside the door in - out sample measurements, Changing the method of coordinate system that is simpler to Align Coordinate System, Grouping and process measurement products using the same tools, and prioritize sample measurement, and Changing Preposition activities (initial position) with the aid of a flat base that serves as a locator. And it is expected of all efforts to improve efficiency measurement time of 2293 seconds or 38.2 minutes.

Keywords: effectiveness, efficiency, productive, quality control, CMM Crysta Apex - S 9106, continuous improvement.

DAFTAR ISI

HALAMAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Lean Manufacturing	5
2.1.1 Sejarah Lean Manufacturing	5
2.1.2 Pengertian <i>Waste</i>	6
2.2 Motion and Time Study.....	8
2.2.1 Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku.	9
2.2.2 <i>Performance Rating</i> dan <i>Allowance Factor</i>	10
2.3 Produktifitas dan Efisiensi.....	12
2.4 Peta Kerja / Peta Proses	14
2.4.1 Peta Kerja Setempat	15
2.4.2 Peta Kerja Keseluruhan.....	16
2.5 Gerakan-Gerakan Fundamental untuk Pelaksanaan Kerja Manual <i>(Therblig)</i>	18
2.5.1 Kelompok Gerakan Utama.....	20
2.5.2 Kelompok Gerakan Penunjang	21

2.5.3	Kelompok Gerakan Pembantu	22
2.5.4	Kelompok Gerakan Elemen Luar.....	24
2.6	Analisis Perencanaan Kerja.....	26
2.6.1	Pengertian.....	26
2.6.2	Tujuan	26
2.6.3	Metode <i>ESIA</i>	26
2.7	Skala Pengukuran	27
2.7.1	Pengujian secara parsial (<i>t-test</i>)	28
2.7.2	Variabel Independen (X).....	29
2.7.3	Variabel Dependental (Y)	29
2.8	Penelitian Terdahulu.....	29
	BAB III OBJEK DAN METODE PENELITIAN	31
3.1	Objek Penelitian	31
3.1.1	Karakteristik Objek Penelitian	33
3.1.2	Karakteristik Sistem kerja mesin	35
3.2	Metode Penelitian.....	37
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	37
3.4	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	37
3.4.1	Menentukan tujuan penelitian.....	37
3.4.2	Identifikasi masalah	38
3.4.3	Studi pendahuluan.....	39
3.4.4	Pengumpulan data	39
3.4.5	Pengolahan Data.....	40
3.4.6	Analisis Data	41
3.4.7	Analisis Efisiensi Kegiatan	41
3.4.8	Simpulan dan Saran.....	42
	BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Pengumpulan Data	43
4.1.1	Komposisi Produk Sampel.....	43
4.1.2	Rangkaian Kegiatan Pengukuran	48
4.1.3	Observasi Kegiatan Harian	51
4.1.4	Pengamatan Langkah Pengukuran Produk	52

4.1.5	Karakteristik Alat Bantu Pengukuran Produk	52
4.2	Pengolahan Data	55
4.2.1	Penentuan Waktu Siklus, Normal dan Standar	55
4.2.2	Pembuatan <i>Man Machine Chart</i> dan <i>Flow Process Chart</i>	59
4.3	Analisis Data	65
4.3.1	Analisis Karakteristik Produk	65
4.3.2	Analisis <i>Man Machine Chart</i>	66
4.3.3	Analisis Penggunaan Alat Bantu	67
4.4	Analisis Efisiensi Kegiatan	69
4.4.1	Tingkat Efisiensi Awal (<i>Existing Condition</i>)	69
4.4.2	Analisis ESIA	69
4.4.3	Tingkat Efisiensi Setelah Perbaikan	70
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		76
5.1	Simpulan	76
5.2	Saran-saran	77
DAFTAR PUSTAKA		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Contoh Varian Sampel check di tiap shift.....	1
Gambar 2.1 Contoh Man Machine Chart	16
Gambar 3.1 Bagian dari mesin CMM Crysta Apex – S 9106.....	33
Gambar 3.2 Jangkauan Sumbu X, Y dan Z mesin CMM Crysta Apex – S 9106.	35
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 4.1 Alur Proses Produksi dan sampel check BT.1419 dan BT.1667	45
Gambar 4.2 Rangkaian Kegiatan Pengukuran	48
Gambar 4.3 Alat Bantu Pengukuran	53
Gambar 4.4 Handlift untuk sarana mobilisasi produk.	55
Gambar 4.5 Man Machine Chart BT.1702.....	60
Gambar 4.6 Flow Process Chart BT,1702	63
Gambar 5.1 Saran Perbaikan Metode Pengambilan Sampel BT.1419 dan BT.1667.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Performance Rating	11
Tabel 2.2 Besaran Kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh.....	13
Tabel 2.3 Tabel Daftar Peneliti Terdahulu.....	29
Tabel 3.1 Penjelasan Bagian Mesin CMM Crysta Apec-S9106.....	33
Tabel 4.1 Jumlah Sampel untuk setiap tipe Produk	43
Tabel 4.2 Karakteristik Produk Machining	45
Tabel 4.3 Penjelasan Rangkaian Kegiatan Pengukuran	49
Tabel 4.4 Klasifikasi Kelompok Gerakan Therblig	50
Tabel 4.5 Hasil Observasi Kegiatan Harian Operator.....	52
Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Aktifitas Pengukuran.....	52
Tabel 4.7 Tabel Penggunaan Alat Bantu.....	53
Tabel 4.8 Nilai Koefisien faktor Allowance kegiatan Prepare + Calibration dan Dokumentasi Hasil Pengukuran	56
Tabel 4.9 Nilai Koefisien Faktor Allowance kegiatan Pengembalian Sampel	57
Tabel 4.10 Hasil perhitungan Waktu Siklus, Normal dan Standar untuk setiap produk	58
Tabel 4.11 Ringkasan Man Machine Chart.....	60
Tabel 4.12 Ringkasan Flow Process Chart	64
Tabel 4.13 Hasil Pengujian secara <i>partial (t-test)</i>	65
Tabel 4.14 Penjelasan Utilisasi setiap Kegiatan tanpa Mesin.....	67
Tabel 4.15 Daftar Produk yang digunakan setiap Alat Bantu.....	68
Tabel 4.16 Efisiensi Waktu per Produk yang menggunakan Alat Bantu.....	69
Tabel 4.17 Rekapitulasi Upaya Perbaikan Efisiensi Kegiatan Pengukuran Mesin CMM.	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Tabel Pembagian Waktu Kerja QC CMM Crysta Apex – S 9106,
Tabel Daftar Sampel Pengecekan Tiap Mesin, dan Tabel Standar
Kerja Kombinasi.

Lampiran 2 – Observasi *Mapping Activity* per Produk.

Lampiran 3 – *Resume Mapping Activity* Harian.

Lampiran 4 – *Man Machine Chart* dan *Flow Process Chart* per Produk.