

**USULAN PENGEMBANGAN LINTASAN PERAKITAN
SPEAKER MENGGUNAKAN PENDEKATAN
MODEL SIMULASI KOMPUTER**

(Studi Kasus Pada Divisi perakitan Speaker UD Arofah Elektronik Kudus)

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Teknik Industri



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh

Wawan Triyono

06660048

Kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2011



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1671/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Usulan Pengembangan Lintasan Perakitan Speaker
Menggunakan Pendekatan Model Simulasi Komputer

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Wawan Triyono

NIM : 06660048

Telah dimunaqasyahkan pada : 22 Agustus 2011

Nilai Munaqasyah : A / B

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

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Penguji I

Cahyono Sigit Pramudyo, M.T
NIP.19801025 200604 1 001

Penguji II

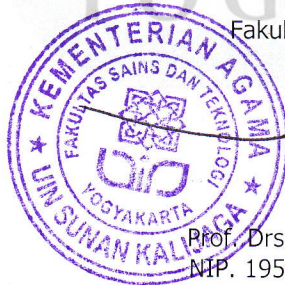
Yandra Rahadian Perdana, M.T
NIP. 19811025 200912 1 002

Yogyakarta, 14 September 2011

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



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



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp. : -

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Wawan Triyono

NIM : 06660048

Judul Skripsi : Usulan Pengembangan Lintasan Perakitan Speaker Menggunakan Pendekatan Model Simulasi Komputer
(Studi Kasus Pada Divisi perakitan Speaker UD Arofah Elektronik)

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 1 Agustus 2011

Pembimbing

Arya Wirabhuana, S.T, M.Sc
NIP. 197701272005011002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wawan Triyono
NIM : 06660048
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

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

Usulan Pengembangan Lintasan Perakitan Speaker Menggunakan Pendekatan Model Simulasi Komputer

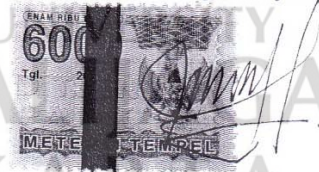
(Studi Kasus Pada Divisi Perakitan Speaker UD Arofah Elektronik Kudus)

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

Yogyakarta, 1 Agustus 2011

Yang Menyatakan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KAHMAD
YOGYAKARTA



Wawan Triyono
06660048

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين وبه نستعين على امور الدنيا والدين اشهد ان لا اله الا الله وحده لا شريك له واشهد ان محمدا عبده ورسوله الصلاة والسلام على اشرف الانبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى اله وصحبه اجمعين

Puji syukur saya haturkan ke Hadirat Allah SWT. Yang telah menganugerahkan nikmat, terutama nikmat Iman dan Islam. Shalawat dan salam semoga senantiasa dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Rasul pembawa misi suci untuk menyempurnakan akhlak yang mulia. Semoga kesejahteraan senantiasa menyelimuti keluarga dan sahabat Nabi beserta seluruh ummat Islam.

Dengan tetap mengharapakan pertolongan, karunia dan hidayah-Nya, alhamdulillah penyusun mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini untuk melengkapi salah satu dari proses pembelajaran di kampus UIN Sunan Kalijaga.

Penyusun menyadari, penyusunan skripsi ini tentunya tidak bisa lepas dari kelemahan dan kekurangan. Segala kepentingan-kepentingan yang mengharuskan penyusun untuk segera menyelesaikan skripsi ini, menjadi bagian yang tak terpisahkan dan menjadi motivasi untuk terus berjuang. Namun, berkat pertolongan Allah SWT dan proses yang panjang, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Karena itu, dalam kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah S.W.T atas semua rahmat, hidayah dan pertolongan-Nya yang diberikan kepada penulis

2. Ayahanda tercinta (Bapak Rembug Riyanto), Ibunda tersayang (Ibu Supinah) dan kakak-kakakku tercinta yang selalu mendoakan, menyayangi, memberikan nasihat, memberikan dukungan yang luar biasa dalam segala bentuk dukungan moril dan materil yang penulis sangat butuhkan.
3. Arya Wirabhuana, S.T., M.SC., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dan dosen pembimbing skripsi yang dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh keluarga besar di Temanggung yang telah mendukung penulis baik motivasi, spiritual maupun materi.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga yang telah membimbing penulis selama belajar di UIN Sunan Kalijaga.
6. Sahabat-sahabatku asisten LAB (Afif, Ipul, Muin, Rohmah, Na'ma, Che2, Fitri dan Lucky) dan kawan2 TIN 06' terimakasih telah memberikan motivasi dan dukungannya.
7. Sahabat-sahabatku WISMA APEM FC (oca, yossy, aji, jenggot, ebid, kopex, bedu, uut, tengek, dayat) terima kasih atas kebersamaannya selama tinggal di jogja.
8. Kepada sobat-sobat serumpunku "Blandongan", kawan seperjuanganku, atas cerita-cerita yang kalian tulis yang membuat hidup ini lebih bermakna.
9. Segenap karyawan UD Arofah Elekonik dan jajarannya yang telah membantu penulis dalam observasi dan pengumpulan data penelitian.

Tak lupa, terima kasih kepada semua pihak-pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak mungkin penyusun sebutkan satu persatu. Penyusun menyadari, bahwa dalam proses penelitian untuk skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu, penyusun sangat berterima kasih bila ada yang berkenan memberikan kritik dan saran untuk perbaikan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat khususnya bagi penyusun, pembaca dan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan dunia pendidikan. Semoga ridhla Allah SWT senantiasa menyertai kita, *Amien*.

Yogyakarta, 1 Agustus 2011


Penyusun



Wawan Triyono
06660048

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN



Segala puji hanya bagi Allah

Tuhan semesta alam



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Dengan segala kerendahan hati ku persembahkan skripsi ini untuk:


Yang tercinta dan tersayang kedua orang tuaku, Kakak-kakakku

dan keluargaku semuanya.


Kawan-kawan seperjuanganku

Dan semua yang menjadi bagian dari hidupku.

MOTTO



Selalu Mencoba Mensyukuri Apa Yang Telah Kita Miliki
Dan
Jangan Pernah Menyesali Apa Yang Belum Pernah Kita Capai



Tak Ada Yang Mudah
Tetapi Tak Ada Yang "Tak Mungkin"

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bertahan Hidup Artinya Selalu Siap Untuk Berubah; Karena Perubahan Adalah
Jalan Menuju Kedewasaan. Dan Kedewasaan Adalah Sikap Untuk Selalu
Mengembangkan Kualitas Pribadi Tanpa Henti.

(Henri Bergson, Filsuf Perancis, 1859-1941)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	v
PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Batasan dan Asumsi	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Lintasan Perakitan (<i>Assembly Line</i>)	8
2.3 Simulasi	14
2.3.1 Sistem, Model dan Simulasi	14
2.3.2 Model Simulasi	15

2.3.3 Metodologi Studi Simulasi	17
2.3.4 Verifikasi dan Validasi Model	19
1. Uji Kecukupan dan Keseragaman Data	20
2. Penentuan Fungsi Distribusi Probabilitas Input Yang Sesuai	22
3. <i>Test "Chi-Square Goodness of Fit"</i>	22
2.3.5 Validasi Model Simulasi	24
1. Keseragaman Data Hasil Simulasi	24
2. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji t)	25
3. Uji Kesamaan Dua Variansi (Uji F)	27
4. Uji Kecocokan Model Simulasi	28
2.3.6 Bagian-bagian Model Simulasi	28
2.3.7 Analisa <i>Output</i> Hasil Simulasi	30
1. <i>Terminating simulation</i>	31
2. <i>Non-terminating simulation</i>	31
2.4 <i>Software Simulasi AutoMod 12.2</i>	32
2.5 <i>Input Analyzer</i>	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Objek Penelitian	39
3.2 Metode Penyelesaian Kasus	39
3.2.1 Tahap Awal	39
1. Observasi Pendahuluan	37
2. Tahap Identifikasi dan Perumusan Masalah	38
3. Tahap Penentuan Tujuan Penelitian	38
4. Studi Literatur	39

5. Identifikasi Metode Analisis dan Perhitungan	39
6. Penentuan Teknis Pengumpulan Data	40
3.2.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	42
1. Data Primer	42
2. Data Sekunder	43
3.3.3 Tahap Akhir	43
1. Analisis dan Hasil Pengolahan Data	43
2. Implementasi	44
3. Kesimpulan dan Saran	44
3.3 Diagram Alir Penelitian	45
BAB VI PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Pengolahan Data	46
4.1.1 Urutan Proses Pengerjaan Material Perakitan Speaker	46
4.1.2 Waktu Antar Kedatangan Material	48
4.1.3 Waktu Proses Perakitan	49
4.1.4 Meja Kerja Perakitan	49
4.1.5 <i>Layout</i> Sistem Perakitan Speaker	49
4.2 Pembahasan	50
4.2.1 Validasi Data Input	50
1. Uji Kecukupan Data	51
2. Uji Keseragaman Data	53
3. Uji Distribusi (<i>Goodness of Fit Test</i>)	56
4.2.2 Transformasi Model Simulasi Komputer	57
1. Sistem Proses (<i>Process System</i>)	59

2. Sistem Konveyor (<i>Conveyors System</i>)	67
3. <i>Path Mover System</i>	68
4.2.3 Verifikasi Model	69
1. Pengecekan Kesalahan (<i>Error Checking</i>)	69
2. Penentuan Waktu <i>Warm Up</i> (<i>Warm Up Determination</i>)	72
4.2.4 Analisis <i>Output</i> Standar Model Simulasi	75
1. <i>Output</i> Standar Lintasan 1	76
2. <i>Output</i> standar Lintasan 2	77
3. <i>Output</i> standar Lintasan 3	78
4.2.5 Validasi Model	81
1. <i>Face Validity</i>	81
2. <i>Output Validity</i>	83
4.2.6 Usulan Model Pengembangan	95
1. Model Pengembangan 1	95
2. Model Pengembangan 2	103
3. Model Pengembangan 3	106
BAB V KESIMPULAN	111
5.1 Kesimpulan	113
5.2 Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka	16
Table 2.1 uji kesamaan rata-rata	25
Tabel 4.1 Urutan perakitan speaker aktif	47
Tabel 4.2 Urutan perakitan speaker aktif	48
Tabel 4.3 Hasil Uji Kecukupan Data Lintasan 1	52
Tabel 4.4 Hasil Uji Kecukupan Data Lintasan 2	52
Tabel 4.5 Hasil Uji Kecukupan Data Lintasan 3	53
Tabel 4.6 Hasil Uji Keseragaman Data Lintasan 1	54
Tabel 4.7 Hasil Uji Keseragaman Data Lintasan 2	55
Tabel 4.8 Hasil Uji Keseragaman Data Lintasan 1	56
Tabel 4.9 Hasil Uji Kecukupan Panjang Waktu Simulasi (<i>Simulation Length Sufficiency Test</i>)	74
Tabel 4.10 Tabel <i>Processes Report</i> Simulasi perakitan speaker	79
Tabel 4.11 <i>Resources Report</i> Simulasi Sstem Perakitan Speaker	80
Tabel 4.12 Status dan Tingkah Laku Sistem Nyata	82
Tabel 4.13 Perbandingan <i>Output</i> Standar dari Model dan Sistem Nyata	84
Tabel 4.14 Deskripsi Jumlah Ouput Standar Model dan Sistem Nyata	87
Tabel 4.15 Hasil Uji Kesamaan Dua Rataan (Uji t)	88
Tabel 4.16 Hasil Uji Kesamaan Dua Variansi	91
Tabel 4.17 Hasil Uji <i>Anova</i>	92
Tabel 4.18 Ringkasan hasil Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi ($\chi^2 - Test$)	93
Tabel 4.19 Hasil Simulasi Model Usulan	98

Tabel 4.20 Perbandingan Batas Kontrol <i>Output</i> Model Awal dan Usulan	100
Tabel 4.21 Perbandingan <i>Output</i> Total Speaker Aktif dan Speaker Pasif Apabila Ditambahkan 1 Operator	102
Tabel 4.22 Hasil Simulasi Model Usulan pengembangan 2	104
Tabel 4.23 Hasil keseimbangan lintasan perakitan	106
Tabel 4.24 Hasil perbandingan keseimbangan lintasan perakitan	107
Tabel 4.25 Gabungan waktu proses operator 10 dan 11	108
Tabel 4.26 Ringkasan hasil kinerja model pengembangan	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Perakitan Sederhana	9
Gambar 2.2 Metodologi studi simulasi	17
Gambar 2.3 Hubungan Verifikasi dan Validasi	20
Gambar 2.4 Tampilan awal <i>Software</i> Simulasi <i>Automod 12.2</i>	33
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Sistem perakitan speaker Divisi Perakitan UD Arofah Elektronik Kudus	50
Gambar 4.2 <i>Software AUTOMOD 12.2.</i>	58
Gambar 4.3 <i>Process System</i> Model Sistem Perakitan Speaker	60
Gambar 4.4 <i>Conveyors System</i> Model Sistem perakitan speaker	67
Gambar 4.5 Hasil Perancangan Model Sistem perakitan speaker	69
Gambar 4.6 <i>Error Checking</i> pada <i>Software Automod 12.2.</i>	70
Gambar 4.7 <i>Run Control</i> /Penentuan Panjang Waktu Simulasi	71
Gambar 4.8 Identifikasi fase <i>Transient</i> dan <i>Steady State</i> menggunakan <i>Output</i> Standar Lintasan 1, 2, dan 3	73
Gambar 4.9 <i>Output</i> Standar Model Simulasi Lintasan 1	76
Gambar 4.10 <i>Output</i> Standar Model Simulasi Lintasan 2	77
Gambar 4.12 Hasil Perancangan Model Simulasi Sistem Perakitan Speaker.....	83
Gambar 4.13 Perbandingan <i>Output</i> Standar Model dan Sistem Nyata Lintasan 1	85
Gambar 4.14 Perbandingan <i>Output</i> Standar Model dan Sistem Nyata Lintasan 2	85

Gambar 4.15 Perbandingan <i>Output</i> Total Model Simulasi dan Sistem	
Nyata Lintasan 1 dan 2	86
Gambar 4.16 Usulan Model Pengembangan 1	97
Gambar 4.17 Perbandingan <i>Output</i> Standar lintasan 1 Model Awal dan Usulan	99
Gambar 4.18 Perbandingan <i>Output</i> Standar lintasan 2 Model Awal dan	
Usulan	100
Gambar 4.21 Perbandingan <i>output</i> lintasan Pasif dan Aktif (penambahan	
2 operator)	101
Gambar 4.22 Perbandingan <i>output</i> lintasan Pasif dan Aktif (penambahan	
operator pada lintasan 1)	102
Gambar 4.23 perbandingan <i>output</i> lintasan Pasif dan Aktif (penambahan	
operator pada lintasan 2)	102
Gambar 4.24 Perbandingan <i>output</i> lintasan Pasif dan Aktif	105
Gambar 4.25 <i>Precedence</i> diagram lintasan perakitan speaker	106
Gambar 4.26 Hasil perancangan model pengembangan 3	109
Gambar 4.27 <i>Precedence</i> diagram penggabungan model pengembangan 1	
dan model pengembangan 2	110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Waktu Antar Kedatangan

Lampiran 2 Data waktu proses perakitan lintasan 1, 2, dan 3

Lampiran 3 Uji Keseragaman Data Waktu Antar Kedatangan

Lampiran 4 Uji Keseragaman Lintasan 1, 2, dan 3

Lampiran 5 Uji Distribusi Waktu Antar Kedatangan

Lampiran 6 Uji Distribusi Waktu Proses Lintasan 1, 2, dan 3

Lampiran 7 Hasil Uji Kecukupan Panjang Waktu Simulasi Model Awal

Lampiran 8 Perhitungan Efisiensi, *Balance Delay*, dan *Idle*

ABSTRAK

Assembly line adalah bagian dari lini produksi yang bergerak secara kontinyu dengan rata-rata laju kedatangan material melewati stasiun kerja untuk mengerjakan perakitan. Perancangan lintasan produksi yang baik dapat berpengaruh pada laju perakitan, efisiensi lintasan perakitan, dan *output* yang dihasilkan. Sejalan dengan hal tersebut, UD Arofah Elektronik merupakan industri manufaktur yang memproduksi speaker dengan 3 lintasan perakitan yaitu lintasan 1 dan 2 mengerjakan perakitan speaker aktif sedangkan lintasan 3 mengerjakan speaker pasif. Dalam proses perakitannya, terlihat penumpukan *output* speaker pasif, antrian pada lintasan perakitan speaker aktif, dan perancangan tata letak yang tidak efisien. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan usulan perbaikan lintasan perakitan yang sesuai dengan kondisi sistem nyata perakitan speaker. Usulan perbaikan lintasan perakitan dilakukan melalui perancangan model simulasi dengan software *Automod 12.2*. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data, validasi data input, transformasi model simulasi komputer, verifikasi model, analisis *output* model, validasi model, serta usulan perbaikan model pengembangan. Dari hasil simulasi didapatkan kombinasi model pengembangan 1 dan model pengembangan 3 sebagai model terbaik karena kinerja sistem pada kombinasi model pengembangan ini lebih baik dari model pengembangan yang lain. Dengan perbandingan *output* speaker aktif adalah dari 72.57 unit/jam menjadi 83.07 unit/jam dan speaker pasif adalah 84.94 unit/jam sehingga penumpukan *output* speaker pasif dapat diminimasi. Sedangkan efisiensi lintasan mengalami peningkatan dari 68.58% menjadi 79.84%.

Kata Kunci : *Assembly Line, Model Simulasi, Automod 12.2, Line Balancing, dan Efisiensi*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Meningkatnya persaingan dalam perdagangan global menyebabkan setiap perusahaan harus benar-benar memiliki daya saing yang tinggi. Daya saing ini berkaitan dengan kualitas produk, pelayanan dan biaya produksi. Dan ini menuntut manajemen perusahaan yang efisien dan efektif dalam menjalankan perusahaan untuk mewujudkan produktifitas yang optimal.

Upaya peningkatan produktifitas secara terus-menerus dan menyeluruh merupakan satu hal yang penting tidak hanya berlaku bagi setiap individu pekerja, melainkan juga bagi perusahaan. Dengan peningkatan produktifitas maka tanggungjawab manajemen akan terpusat pada segala upaya dan daya untuk melaksanakan fungsi dan peran dalam kegiatan produksi, khususnya yang berkaitan dengan efisiensi produksi (Wignjosoebroto, 2000).

Peningkatan efisiensi produksi merupakan suatu alternatif untuk peningkatan kemampuan bersaing. Tingkat persaingan yang ketat antar industri menjadikan peningkatan penjualan harus diiringi dengan penurunan biaya produksi. Perusahaan yang memiliki efisiensi tinggi akan dapat mereduksi biaya produksi yang pada akhirnya akan meningkatkan daya saing berupa penurunan harga jual produk ataupun pengalokasian biaya penghematan tersebut pada tingkat produktivitas (Baroto, 2006).

Pada pabrik dengan aliran lurus (*flow shop*), perancangan lintasan produksi sangat berpengaruh terhadap efisiensi produksi. Perancangan yang

tidak tepat akan mengakibatkan inefisiensi dalam jumlah produk, utilitas kerja, atau produktifitas. Sebaliknya, perancangan yang tepat akan meningkatkan utilitas kerja dan produktifitas yang pada akhirnya akan memberikan penghematan biaya operasi yang sangat menguntungkan bagi perusahaan (Martinich, 2007) dalam Baroto, 2006.

UD Arofah Electronic merupakan industri manufaktur yang bergerak dalam usaha pembuatan produk elektronik yaitu speaker aktif. Dalam menjalankan produksinya, UD Arofah memiliki tiga divisi yaitu divisi prima, divisi protech, dan divisi perakitan. Divisi prima adalah divisi yang menangani pengerjaan untuk pemotongan dan pembentukan material box speaker. Divisi protech adalah divisi yang menangani pengerjaan perakitan rangkaian komponen-komponen speaker. Sedangkan divisi perakitan adalah divisi yang menangani perakitan speaker yaitu speaker aktif dan speaker pasif.

Pada divisi perakitan speaker, terdapat 3 lintasan perakitan speaker yang beroperasi yaitu lintasan 1 dan 2 mengerjakan perakitan speaker aktif sedangkan lintasan 3 mengerjakan perakitan speaker pasif. Permasalahan yang terjadi pada divisi ini adalah di lintasan perakitan speaker. Kondisi ini dapat dilihat dari banyaknya *buffer* yang menumpuk di meja kerja, bahkan penumpukan juga terjadi di dasar lantai produksi. Selain itu, terdapat waktu menunggu (*idle*) pada beberapa operator dalam melakukan perakitan speaker aktif dan speaker pasif.

Permasalahan juga terjadi pada stasiun *packing*, dimana pada waktu melakukan pembungkusan speaker aktif dan speaker pasif menggunakan plastik, jarak antara lini speaker pasif dan speaker aktif lintasan 1 cukup jauh.

Kondisi ini mengakibatkan waktu perakitan pada stasiun *packing* semakin lama karena waktu perpindahan barang dari stasiun *finishing* dikerjakan oleh operator *packing*.

Permasalahan tersebut diatas terjadi karena ketidakseimbangan beban kerja pada setiap stasiun kerja dan perancangan lintasan perakitan yang tidak efisien. Ketidakseimbangan beban kerja akan menyebabkan antrian barang setengah jadi (*work in process*) pada stasiun kerja dan waktu menganggur (*idle*) pada operator. Selain itu beban kerja yang tidak seimbang dapat berpengaruh pada pencapaian *output* produksi karena adanya hubungan keterkaitan stasiun kerja yang satu dengan stasiun kerja lainnya (Baroto, 2006). Hal ini juga terjadi pada lintasan perakitan speaker di UD Arofah Elektronik, dimana *output* yang dihasilkan lintasan speaker aktif dan lintasan speaker pasif tidak seimbang.

Selain itu permasalahan pada lintasan perakitan / *assembly line* menurut Tjahyono tahun 2009 dalam bukunya yang berjudul Manajemen Industri menyatakan bahwa tujuan penyeimbangan lintasan adalah meningkatkan efisiensi tiap stasiun kerja dan menyeimbangkan lintasan sehingga seluruh stasiun kerja bekerja dengan kecepatan yang sedapat mungkin sama. Untuk melakukannya sampai saat ini belum ada metode yang mampu menghasilkan solusi yang optimal, terkecuali dengan menggunakan simulasi komputer. Metode-metode yang dikembangkan selama ini terbatas hanya pada metode heuristik yang menghasilkan solusi mendekati optimal tetapi tidak menjamin solusi yang optimal.

1.2 Perumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu ”Bagaimana model perbaikan usulan pengembangan lintasan perakitan yang sesuai kondisi sistem nyata di Divisi Perakitan UD Arofah Elektronik sehingga proses perakitan speaker bisa lebih efektif ?”

1.3 Batasan dan Asumsi

Agar penelitian lebih fokus, maka perlu ditetapkan batasan masalah dan Asumsi. Batasan masalah yang diberlakukan dalam penelitian ini adalah :

- a. Penelitian difokuskan hanya di divisi lintasan perakitan speaker.
- b. Perancangan model simulasi sistem nyata dilakukan berdasarkan lintasan perakitan pabrik UD Arofah Electronic.
- c. *Software* simulasi yang digunakan adalah *software Automod 12.2*.
- d. Tingkat ketelitian yang digunakan dalam penelitian adalah 90%.

Sedangkan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Permintaan dianggap konstan.
- b. Semua persediaan bahan baku perakitan speaker terpenuhi.
- c. Tidak terdapat penambahan jenis produk baru selama penelitian berlangsung.
- d. Speaker aktif yang diproduksi selama penelitian adalah model M60 61.
- e. Rotasi tugas operator memiliki *skill* yang sama.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat usulan perbaikan pengembangan lintasan perakitan sesuai dengan kondisi sistem nyata. Dari shasil usulan pengembangan lintasan perakitan speaker diharapkan mampu memberikan kontribusi positif terhadap perusahaan sehingga lintasan perakitan speaker dapat berproduksi lebih efektif. Selain itu, perancangan pengembangan lintasan perakitan speaker pada Divisi Perakitan UD Arofah Elektronik digunakan alat bantu *software aotomod 12.2* dalam perancangan model simulasi.

Sedangkan manfaat atau dampak yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa dapat memberikan manfaat memperluas, memperdalam pengetahuan dan wawasan pemikiran mengenai pemecahan permasalahan menggunakan model simulasi sistem, serta sebagai referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya.
2. Bagi perusahaan dapat bermanfaat untuk dijadikan bahan pertimbangan untuk melakukan perubahan sistem perakitan speaker apabila model usulan pengembangan mampu memberikan hasil yang lebih baik.

1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu penelitian yang mempunyai karakteristik berbeda dengan penelitian terdahulu yang sejenis. Penggunaan model simulasi komputer sudah terbukti efektif mampu memberikan solusi yang baik. Hal ini dapat dibuktikan dari beberapa peneliti yang menggunakan

model simulasi komputer dalam menyelesaikan permasalahan seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Peneliti	Judul Penelitian	Software Simulasi	Dimensi Simulasi	Fokus Penelitian
1	Henmaidi, 2006	Evaluasi Dan Penentuan Kebijakan Persediaan Bahan Baku Kantong Semen Tipe <i>Pasted</i> pada PT. Semen Padang	<i>Arena 3</i>	2 D	Merencanakan kebutuhan bahan baku dengan metode EOQ dan POQ
2	Intan Baroroh, 2007	Pemodelan Peningkatan Kapasitas Bengkel <i>Assembly</i> di PT. PAL Indonesia	<i>GPSS</i>	2 D	Peningkatan kapasitas produksi dengan bervariasi waktu <i>shift</i> kerja
3	Nia Budi Puspitasar, 2009	Simulasi Pelayanan Puskesmas Sadang Serang	<i>Promodel 6</i>	2D	Penentuan jumlah tempat duduk dengan menambahkan server
4	Wawan Triyono, 2011	Usulan pengembangan Lintasan Perakitan Speaker Menggunakan Pendekatan Model Simulasi Komputer pada Divisi Perakitan UD Arofah Elektronik Kudus	<i>Automod 12.2</i>	3D	Keseimbangan <i>output</i> produksi lintasan perakitan dan kebutuhan sumber daya/operator

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terhadap model simulasi sistem perakitan speaker yang dilakukan di Divisi Perakitan Speaker UD Arofah Elektronik *Software AUTOMOD 12.2*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil validasi model dinyatakan bahwa model telah valid sehingga dapat dilakukan usulan pengembangan model dengan panjang waktu simulasi (*Length of Simulation*) adalah 320 menit, *warm up time* 160 menit, dan jumlah replikasi 1 kali.
2. Pada model simulasi awal didapatkan bahwa terjadi ketidakseimbangan *output* yang menyebabkan penumpukan output speaker pasif. Perbandingan jumlah *output* speaker pasif adalah 453 unit dan speaker aktif 388 unit, rata-rata *output* speaker aktif adalah 72.57 unit/jam dan *output* speaker pasif adalah 84.94 unit/jam, dengan efisiensi lintasan adalah 68.58%.
3. Dari hasil usulan model pengembangan dipilih kombinasi model pengembangan 1 dan model pengembangan 3 sebagai model terbaik karena kinerja sistem pada kombinasi model pengembangan ini lebih baik dari model pengembangan yang lain. Dengan perbandingan output speaker aktif adalah 83.07 unit/jam dan speaker pasif adalah 84.94 unit/jam sehingga penumpukan output speaker pasif dapat diminimasi. Sedangkan efisiensi lintasan mengalami peningkatan dari 68.58% menjadi 79.84%.

4. Dilihat dari jumlah antrian pada lintasan perakitan speaker aktif maupun pasif, masih terdapat antrian pada model awal dan model usulan. Hal ini dikarenakan perbedaan waktu perakitan antar stasiun kerja yang signifikan sehingga tidak dapat diseimbangkan metode keseimbangan lintasan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dari usulan pengembangan lintasan perakitan menggunakan model simulasi pada lintasan perakitan speaker Divisi Perakitan UD Arofah Elektronik Kudus dengan *Software AUTOMOD 12.2*, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penelitian ini. Untuk itu penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Pada perancangan model simulasi lintasan perakitan speaker di atas, beberapa elemen pada sistem nyata belum dapat dimodelkan. Hal tersebut dapat dilihat dari karakteristik dan perilaku dari sistem yang dimodelkan belum terlihat dengan jelas seperti pergerakan pada operator. Suatu model yang baik dapat dikatakan apabila model tersebut bersifat representatif dan mampu menggambarkan karakteristik dan perilaku dari sistem nyata.
2. Perlu adanya perbaikan sistem kerja pada lintasan perakitan sehingga perbedaan waktu proses setiap stasiun kerja dapat diminimalkan dan waktu proses dengan siklus tertinggi berada pada proses awal.
3. Model simulasi sebaiknya dijalankan dengan waktu (*length of simulation*) lebih lama sehingga pergerakan fluktuasi sistem dapat terlihat dengan jelas sehingga *output* yang dihasilkan sistem lebih stabil dalam jangka panjang.

Daftar Pustaka

- Agil, Y., 2007, “*Analisi Biaya Material Handling Pada Implementasi Layout JIT Menggunakan Simulasi*”, Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Banks, J., 2004, *Getting Started With Automod Second Edition*, Brooks Automation Inc, United States of America.
- Baroroh, I., 2007, *Pemodelan Peningkatan Kapasitas Bengkel Assembly*, Neptunus, Naval Architecture Department, School of Engineering, Hang Tuah University, 14(1), 78 – 89.
- Baroto, T., 2006, Simulasi Perbandingan Algoritma *Regionapproach*, *Positional Weight*, dan *Modie-Young* Dalam Efisiensi dan Keseimbangan Lini Produksi, Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang, Gamma 2(1), 49-54.
- Goldsmann, D., 2007, *Introduction to Simulation*, Proceeding of the 2007 Winter Simulation Conference, USA.
- Gultom, C.J., 2007, ”*Usulan Pendekatan Simulasi dan Tingkat Aspirasi Untuk Perencanaan Jumlah Tempat Tidur Pada Unit Perawatan Intensif Di RS POLRI Raden Said Sukanto Jakarta Timur*”, Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri IST AKPRIND, Yogyakarta.
- Hasan, M.I., 2002, *Pokok–Pokok Materi Teori Pengambilan Keputusan*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Heizer, J. and Render, B., 2004, *Operations Management*, Salemba Empat, Jakarta.

- Henmaidi, 2006, *Optimasi Sistem Industri*, Universitas Andalas, 6 (2), 75-86.
- Law, A.M., and David W. Kelton, 1991, *Simulation Modeling and Analysis*, McGraw-Hill, New York
- Puspitasari, N., 2009, *Simulasi Pelayanan Puskesmas Sadang Serang*, Universitas Diponegoro, 4 (3), 177-184.
- Santoso, S., 2001, *SPSS Versi 10 Mengolah Data Statistik Secara Profesional*, Gramedia, Jakarta.
- Schroeder, R. G., 1997, *Operations Management*, McGraw-Hill, Inc., New Jersey
- Siagian, P., 1987, *Penelitian Operasional : Teori dan Praktek*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Simatupang, T., 1996, *Pemodelan sistem*, Nindita, Klaten.
- Subagyo, P., dkk., 2000, *Dasar – Dasar Operations Research*, BPFE, Yogyakarta.
- Sugiyono, 2008, *Statistika untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Tjahyono, 2009, "*Manajemen Industri*", Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Walpole, R.E., dan Myers, R.H., 1995, "*Ilmu Peluang dan Statistik Untuk Insinyur dan Ilmuwan*", Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Wignjosebroto, S., 2000, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya, Surabaya.
- Wirabhuan, A., 2008, "*Diktat Simulasi Industri dan Pemodelan Sistem*", Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN, Yogyakarta.
- Wirabhuan, A., dkk, 2006, *Bahan Ajar Sistem Produksi*, Pokja Akademik UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

- Wirabhuana, A., 2006, "*Penentuan Skenario Alokasi Sumberdaya Peralatan Sebagai Usaha Peningkatan Kinerja Sistem Manufaktur Berdasarkan Model Simulasi Sistem Diskrit Berbasis Komputer*", UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta
- Yuniarko, D., 2009, "*Perancangan Model Simulasi Komputer Pada Sistem CIM Laboratorium Sistem Produksi Program Studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*", UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
-2008, "*Automod User's Guide Version 12.2*", Applied Materials Inc., United States of America.