

**KONFIGURASI *WORKSHOP* GAMELAN UNTUK
MENINGKATKAN PERFORMA SISTEM PRODUKSI DI BALAI
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA
D.I. YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



NATAN YUDAHANANDA SAYOGA

200610535

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

KONFIGURASI WORKSHOP GAMELAN UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA SISTEM PRODUKSI DI BALAI
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA D.I. YOGYAKARTA

yang disusun oleh

Natan Yudahananda Sayoga

200610535

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 16 Juli 2024

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Ir. B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Ir. B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: F. Edwin Wiranata, S.Pd., M.Sc.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 16 Juli 2024

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natan Yudahananda Sayoga

NPM : 200610535

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul "Konfigurasi *Workshop* Gamelan untuk Meningkatkan Performa Sistem Produksi di Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna D.I. Yogyakarta" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2023/2024 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 27 Juni 2024

Yang Menyatakan,



Natan Yudahananda Sayoga

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tetapi carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya, maka semuanya itu akan ditambahkan kepadamu.” (Matius 6:23)

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang.” (Amsal 23:18)

“Kita tahu sekarang, bahwa Allah turut bekerja dalam segala sesuatu untuk mendatangkan kebaikan bagi mereka yang mengasihi Dia, yaitu mereka yang terpanggil sesuai dengan rencana Allah.” (Roma 8:28)

“Diberkatilah orang yang mengandalkan Tuhan, yang menaruh harapannya pada Tuhan!” (Yeremia 17:7)

Puji syukur kepada Tuhan Yesus sehingga Tugas Akhir dengan judul “Konfigurasi *Workshop* Gamelan untuk Meningkatkan Performa Sistem Produksi di Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna D.I. Yogyakarta” dapat selesai. Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus yang sudah memberikan kekuatan, ketekunan, dan kesehatan untuk menyelesaikan perkuliahan di Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Teguh Sayoga (Ayah), Susi Hariani (Ibu), Mesakh Pradita Ara Sayoga (Kakak), Surasno, Sudati, dan Suparti (Mbah), dan seluruh keluarga besar yang sudah mendoakan dan mendukung selama proses perkuliahan.
3. Teknik Industri angkatan 2020 yang terus saling mendukung selama perkuliahan dilakukan.
4. Teman-teman penulis Dita, Jose, Denise, Richard, Alley, Dyo, Efrem, Jessica, Nancy, Mima, Lidya, Rossa, Tina, Juan, Antok, Talita, Dito, dan Doni yang telah mendukung penyusunan Tugas Akhir.

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur kepada Tuhan Yesus atas berkat, kasih, dan karunianya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Konfigurasi *Workshop* Gamelan untuk Meningkatkan Performa Sistem Produksi di Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna D.I. Yogyakarta”. Pengerjaan Tugas Akhir ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini mendapatkan bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Dengan demikian, ucapan terima kasih kepada beberapa pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

1. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng, selaku Dekan Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra P, M.Sc., IPU, selaku Kepala Departemen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc. Ph.D., IPM, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc., ASEAN Eng, selaku dosen pembimbing karena sudah membimbing, membantu, memberikan saran, dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Ibu Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng., IPM dan Bapak F. Edwin Wiranata, S.Pd., M.Sc, selaku dosen penguji telah memberikan kritik dan saran yang membangun untuk Tugas Akhir.
6. Bapak Anton Raharja, S.T.P., M.Si, selaku Kepala Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna Yogyakarta telah mengizinkan untuk melakukan penelitian di *Workshop* Gamelan.
7. Bapak Sumantri Sri Nugroho, S.T., M.T, selaku Koordinator *Workshop* Gamelan telah memberikan saran, masukan, dan informasi yang diperlukan selama proses perancangan usulan yang dikerjakan.
8. Bapak Nadi dan tim selaku operator di *Workshop* Gamelan selama proses pengambilan data.

9. Aris, Geby, dan Aureel yang sudah menjadi *partner* penelitian di Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna Yogyakarta dan teman yang saling mendukung.
10. Gaso, Nadya, dan Fallovi yang sudah membantu penelitian di *Workshop* Gamelan.

Peneliti menyadari Laporan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Dengan demikian, kritik dan saran yang membangun untuk Laporan Tugas Akhir dari pembaca akan diterima. Laporan Tugas Akhir diharapkan bermanfaat, memberikan pengetahuan, serta menjadi inspirasi untuk penelitian selanjutnya. Terima kasih.

Yogyakarta, 3 Mei 2024

Peneliti

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	HALAMAN JUDUL	i
	HALAMAN PENGESAHAN	ii
	PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
	HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
	KATA PENGANTAR	v
	DAFTAR ISI	vii
	DAFTAR TABEL	ix
	DAFTAR GAMBAR	x
	DAFTAR LAMPIRAN	xiii
	INTISARI	xiv
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Rumusan Masalah	4
	1.3. Tujuan Penelitian	4
	1.4. Batasan Masalah	4
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
	2.1. Tinjauan Pustaka	6
	2.2. Dasar Teori	18
3	METODOLOGI PENELITIAN	47
	3.1. Tahap Penelitian	47
	3.2. Identifikasi Temuan Masalah (<i>Emphatize</i>)	49
	3.3. Pendefinisian Lingkup Masalah (<i>Define</i>)	58
	3.4. Pembangkitan Alternatif Solusi (<i>Ideate</i>)	63
	3.5. Pemilihan Alternatif Solusi Terpilih (<i>Selection</i>)	66
	3.6. Implementasi Rancangan Solusi (<i>Prototype and Test</i>)	74
	3.7. Keunikan Penelitian	76
	3.8. Standar dan Kode Etik	76

4	PROFIL <i>WORKSHOP</i> GAMELAN DAN DATA	78
	4.1. Profil <i>Workshop</i> Gamelan	78
	4.2. <i>Input</i> Data dan Aktivitas	80
5	ANALISIS KETERKAITAN AKTIVITAS PRODUKSI	88
	5.1. Aliran Material	88
	5.2. Hubungan Aktivitas	92
	5.3. Diagram Hubungan Aktivitas atau Aliran	94
6	ANALISIS DAN PEMANFAATAN RUANG	95
	6.1. Kebutuhan Ruangan	95
	6.2. Ketersediaan Ruangan	102
	6.3. Diagram Hubungan Ruangan	103
	6.4. Metode Analisis dan Optimasi	104
7	PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI	115
	7.1. Modifikasi Hasil Rancangan	115
	7.2. Batasan-Batasan	117
	7.3. Pengembangan Alternatif Tata Letak	119
	7.4. Evaluasi dan Pemilihan Alternatif Tata Letak Terbaik	120
8	RENCANA IMPLEMENTASI	125
	8.1. Rencana Implementasi	125
9	KESIMPULAN DAN SARAN	128
	9.1. Kesimpulan	128
	9.2. Saran	129
	DAFTAR PUSTAKA	130
	LAMPIRAN	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Ringkasan Tinjauan Pustaka	9
Tabel 2.2.	Kode <i>Closeness Rating</i>	27
Tabel 2.3.	Diagram Keterkaitan	28
Tabel 2.4.	Perbandingan Metode SLP dan Prosedur Perancangan <i>Layout Meyers</i>	34
Tabel 3.1.	<i>Stakeholder Internal Product Defect</i>	54
Tabel 3.2.	<i>Stakeholder Internal dan Stakeholder Eksternal</i> Ketidaklancaran Aliran Produksi	57
Tabel 3.3.	Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Solusi	65
Tabel 3.4.	Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>Mixed Modified SLP</i> dan <i>Cellular Manufacturing</i>	68
Tabel 3.5.	<i>Production Flow Analysis Workshop</i> Gamelan	70
Tabel 4.1.	Produk Gamelan Laras Slendro	81
Tabel 4.2.	Produk Gamelan Laras Pelog	81
Tabel 4.3.	Waktu Produksi dengan Kombinasi Pesanan	82
Tabel 4.4.	Spesifikasi Mesin dan <i>Tools</i>	83
Tabel 4.5.	Mesin dan <i>Tools</i>	84
Tabel 4.6.	Dimensi <i>Material Handling</i>	87
Tabel 5.1.	Ringkasan MPPC	91
Tabel 5.2.	Alasan Pemingkatan	93
Tabel 6.1.	<i>Workreamath</i> Mesin Tanur dan Pelengkapya	96
Tabel 6.2.	<i>Estimasi Aisle Allowance</i>	97
Tabel 6.3.	Rekomendasi <i>Aisle</i>	97
Tabel 6.4.	Luas Total pada Setiap Mesin atau Area Kerja	101
Tabel 6.5.	Koordinat <i>Initial Layout</i>	111
Tabel 6.6.	Informasi Nama dan Status Area	113
Tabel 6.7.	Perbandingan Hasil <i>CRAFT</i>	113
Tabel 7.1.	Perpindahan Material Sebelum dan Sesudah Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi	123
Tabel 8.1.	Lembar Kerja Persiapan Implementasi	125
Tabel 8.2.	Lembar Pemindahan Mesin	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Pola Aliran <i>Product Departement</i> (Tompkins, dkk, 2010)	20
Gambar 2.2.	Pola Aliran <i>Process Departement</i> (Tompkins, dkk, 2010)	21
Gambar 2.3.	Pola Aliran antar Departemen Berdasarkan Posisi <i>Entrance</i> dan <i>Exit</i> (Tompkins, dkk, 2010)	21
Gambar 2.4.	Klasifikasi Tata Letak Fasilitas Produksi Berdasarkan <i>Volume</i> dan <i>Variety</i> (Tompkins, dkk, 2010)	23
Gambar 2.5.	<i>Bill of Material</i> (Tompkins, dkk, 2010)	24
Gambar 2.6.	Simbol <i>Operation Process Chart</i> (OPC) (Heragu, 2008)	25
Gambar 2.7.	<i>Operation Process Chart</i> (OPC) (Tompkins, dkk, 2010)	25
Gambar 2.8.	<i>Routing Sheets</i> (Tompkins, dkk, 2010)	26
Gambar 2.9.	<i>Multi Process Product Chart</i> (MPPC)	26
Gambar 2.10.	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) (Heragu, 2008)	27
Gambar 2.11.	<i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) (Heragu, 2008)	28
Gambar 2.12.	<i>From to Chart</i> (Tompkins, dkk., 2010)	29
Gambar 2.13.	Prosedur <i>Modern Systematic Layout Planning</i> (SLP)	30
Gambar 2.14.	Prosedur <i>Muther's Systematic Layout Planning</i> (SLP)	30
Gambar 2.15.	Prosedur <i>Modified Systematic Layout Planning</i> (SLP)	31
Gambar 2.16.	Formulasi <i>Production Flow Analysis</i> (PFA) (Tompkins, dkk, 2010)	36
Gambar 2.17.	GT <i>Flow Line Layout</i> (Singh dan Rajamani,1996)	42
Gambar 2.18.	GT <i>Cell Layout</i> (Singh dan Rajamani,1996)	43
Gambar 2.19.	GT <i>Cell Layout</i> (Singh dan Rajamani,1996)	43
Gambar 2.20.	Prosedur Metode <i>Cellular Manufacturing</i>	44
Gambar 3.1.	Tahapan Penelitian di <i>Workshop</i> Gamelan	47
Gambar 3.2.	<i>Block 1: Identifikasi Temuan Masalah (Emphatize)</i>	49
Gambar 3.3.	Diagram Interrelasi <i>Product Defect</i>	51
Gambar 3.4.	Produk Berlubang	52
Gambar 3.5.	Material Menjadi <i>Scrap</i>	53
Gambar 3.6.	Bercak Putih pada Produk Jadi	53

Gambar 3.7.	Diagram Interrelasi Permasalahan Ketidaklancaran Aliran Produksi	55
Gambar 3.8.	Cetakan Cor Menghalangi Aliran Material serta Area <i>Burner</i> , Area <i>Burner</i> , Area Pengelasan, dan Area Pelubangan Belum Definitif	56
Gambar 3.9.	<i>Block 2</i> : Pendefinisian Lingkup Masalah	58
Gambar 3.10.	<i>Cause and Effect Diagram</i> Ketidaklancaran Aliran Produksi	60
Gambar 3.11.	<i>Block 3</i> : Pembangkitan Alternatif Solusi	63
Gambar 3.12.	<i>Block 4</i> : Pemilihan Solusi	66
Gambar 3.13.	Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Metode <i>Cellular Manufacturing</i>	72
Gambar 3.14.	Legenda Tata Letak Fasilitas Produksi <i>Cellular Manufacturing</i>	73
Gambar 3.15.	Diagram Metode Perancangan Solusi	74
Gambar 3.16.	<i>Block 5</i> : Implementasi Rancangan Solusi	75
Gambar 4.1.	Tata Letak Fasilitas Produksi Sekarang	79
Gambar 4.2.	Legenda Tata Letak Fasilitas Produksi Sekarang	80
Gambar 5.1.	Peta Proses Operasi Prefabrikasi Gamelan Demung Slendro (Gasol, dkk, 2024)	89
Gambar 5.2.	<i>Activity Relationship Chart (ARC) Workshop</i> Gamelan	93
Gambar 5.3.	<i>Activity Relationship Diagram (ARD) Workshop</i> Gamelan	94
Gambar 6.1.	Penyesuaian <i>Layout</i> Produksi	99
Gambar 6.2.	Legenda Penyesuaian <i>Layout</i> Produksi	99
Gambar 6.3.	Modifikasi Penyesuaian <i>Layout</i> untuk Komputasi	100
Gambar 6.4.	Legenda Modifikasi <i>Layout</i> untuk Komputasi	101
Gambar 6.5.	Ketersediaan Ruang	103
Gambar 6.6.	<i>Space Relationship Diagram (SRD) Workshop</i> Gamelan	104
Gambar 6.7.	Pengisian Nama dan Luas Area Kerja <i>Blocplan</i>	105
Gambar 6.8.	Pengisian <i>Relationship Chart Blocplan</i>	106
Gambar 6.9.	<i>Score Vector</i>	106
Gambar 6.10.	Hasil <i>Score Vector</i>	107
Gambar 6.11.	Penentuan Rasio <i>Blocplan</i>	107

Gambar 6.12.	<i>Blocplan Workshop Gamelan Alternatif Pertama</i>	108
Gambar 6.13.	<i>Blocplan Workshop Gamelan Alternatif Kedua</i>	108
Gambar 6.14.	<i>Blocplan Workshop Gamelan Alternatif Ketiga</i>	109
Gambar 6.15.	<i>Layout Analysis Pertama</i>	109
Gambar 6.16.	<i>Initial Layout Workshop Gamelan</i>	111
Gambar 6.17.	Kriteria <i>CRAFT Workshop Gamelan</i>	112
Gambar 6.18.	<i>Layout Information Workshop Gamelan</i>	112
Gambar 6.19.	Hasil <i>CRAFT Improve by Exchanging 2 Departements</i>	114
Gambar 7.1.	Hasil Penyesuaian <i>CRAFT</i>	115
Gambar 7.2.	Hasil Modifikasi <i>CRAFT Workshop Gamelan</i>	117
Gambar 7.3.	Tata Letak Fasilitas Produksi <i>Workshop Gamelan Modifikasi CRAFT</i>	118
Gambar 7.4.	Legenda Tata Letak Fasilitas Produksi <i>Workshop Gamelan Modifikasi CRAFT</i>	119
Gambar 7.5.	Usulan Tata Letak Fasilitas Produksi Terpilih	121
Gambar 7.6.	Legenda Usulan Tata Letak Fasilitas Produksi Terpilih	121
Gambar 7.7.	Pola Aliran Usulan Tata Letak Fasilitas Produksi	122

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Tabel Durasi Dan Proses Produksi Gamelan	133
Lampiran 2.	Tabel Kebutuhan Penggunaan Material Tembaga Dan Timah	167
Lampiran 3.	Kebutuhan Plat Kuningan 3 mm	170
Lampiran 4.	Peta Proses Operasi	171
Lampiran 5.	<i>Routing Sheets</i>	237
Lampiran 6.	<i>Multi Process Product Chart</i> (MPPC)	271
Lampiran 7.	<i>Material Handling Planning Sheets</i> (MHPS)	275
Lampiran 8.	<i>From to Chart</i> (FTC)	295
Lampiran 9.	<i>Workreamath</i>	297
Lampiran 10.	Perhitungan Luas Total dengan <i>Allowance Aisle</i>	306
Lampiran 11.	Perhitungan <i>Initial Layout Workshop</i> Gamelan	308
Lampiran 12.	Hasil <i>CRAFT</i>	309
Lampiran 13.	Perhitungan Penyesuaian <i>CRAFT</i>	315
Lampiran 14.	Perhitungan <i>Cellular Manufacturing</i>	316
Lampiran 15.	<i>Activity Relationship Chart Cellular Manufacturing</i>	319
Lampiran 16.	<i>Blocplan Cellular Manufacturing</i>	319
Lampiran 17.	Transkrip Wawancara dengan Koordinator <i>Workshop</i> Gamelan	320
Lampiran 18.	Surat Izin Observasi di BPTTG	324
Lampiran 19.	Surat Izin Penelitian di <i>Workshop</i> Gamelan	325
Lampiran 20.	Surat Balasan BPTTG	326
Lampiran 21.	Link Dokumentasi Penelitian	326

INTISARI

Workshop Gamelan merupakan salah satu Divisi Unit Pelaksana Teknis (UPT) dari Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna Yogyakarta (BPTTG) Yogyakarta. Produk yang dihasilkan dari *workshop* ini adalah gamelan dengan Laras Slendro dan Pelog, khususnya yang memiliki bahan material perunggu. Namun, *Workshop* Gamelan belum melakukan produksi secara aktif selama pengerjaan Tugas Akhir. Melalui identifikasi temuan masalah yang dilakukan, ditemukan dua permasalahan yang ada di *Workshop* Gamelan, yaitu *product defect* dan ketidاكلancaran aliran produksi. Dilakukan pemilihan permasalahan yang akan diselesaikan sesuai dengan hasil *Forum Group Discussion* (FGD) dengan *stakeholder*, yaitu ketidاكلancaran aliran produksi.

Pembangkitan alternatif solusi yang setara atau selevel dari permasalahan terpilih melalui FGD dengan Koordinator *Workshop* Gamelan dan studi literatur, yaitu pembakuan *flow process* produksi dan perancangan tata letak fasilitas produksi di *Workshop* Gamelan. Alternatif terpilih dari permasalahan ketidاكلancaran aliran produksi *Workshop* Gamelan adalah perancangan tata letak fasilitas produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mixed Modified Systematic Layout Planning* (SLP). Metode *Mixed Modified SLP* memiliki 10 tahap metode *Modified SLP* dan 24 prosedur rancangan Meyers. Pemanfaatan *space* yang tersedia dilakukan pada perancangan tata letak fasilitas produksi karena adanya keterbatasan tempat. *Software* yang digunakan untuk melakukan pemanfaatan *space* adalah *Blocplan* dan *CRAFT*.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah usulan perancangan tata letak fasilitas produksi di *Workshop* Gamelan yang memperhatikan pola aliran (Pola Aliran U), efisiensi biaya pemindahan material sebesar 24.84%, penyediaan tempat produk *Work in Process* (WIP), dan mengurangi adanya gerakan yang tidak diperlukan dilihat dari berkurangnya jarak pemindahan material sebesar 24.88% sehingga pencapaian tiga set dalam satu tahun dapat tercapai.

Kata kunci: *layout*, *production layout*, peningkatan aliran produksi, pemanfaatan ruang, *facilities engineering*