



TUGAS AKHIR – TI 141501

**APLIKASI PENDEKATAN TEKNOMETRIK UNTUK MELAKUKAN
PERHITUNGAN KONTRIBUSI TEKNOLOGI DINING TABLE DI PT.
INTEGRA INDOCABINET**

IGNATIUS IRVAN BUDIARDJO

NRP 2511 100 063

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Dr. Ir. UDISUBAKTI CIPTOMULYONO, M.Eng,Sc.

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2015



FINAL ASSIGNMENT – TI 141501

**APPLICATION OF TECHNOMETRIC APPROACH TO DO DINING
TABLE TECHNOLOGY CONTRIBUTION CALCULATION AT PT.
INTEGRA INDOCABINET**

IGNATIUS IRVAN BUDIARDJO

NRP 2511 100 063

ADVISOR

Prof. Dr. Ir. UDISUBAKTI CIPTOMULYONO, M.Eng,Sc.

**INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

2015

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI PENDEKATAN TEKNOMETRIK UNTUK MELAKUKAN
PERHITUNGAN KONTRIBUSI TEKNOLOGI DINING TABLE DI PT.
INTEGRA INDOCABINET**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik**

Pada

Program S-1 Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Disusun Oleh :

Irvan Budihardjo

2511100063

Disetujui Oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Udisubakti Ciptomulyono

Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono

NIP : 195903181987011001

Surabaya,

Juli 2015

APLIKASI PENDEKATAN TEKNOMETRIK UNTUK MELAKUKAN PENGHITUNGAN KONTRIBUSI TEKNOLOGI DINING TABLE DI PT INTEGRA INDOCABINET

Nama : Ignatius Irvan Budihardjo

NRP : 2511 100 063

Jurusan : Teknik Industri ITS

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc.

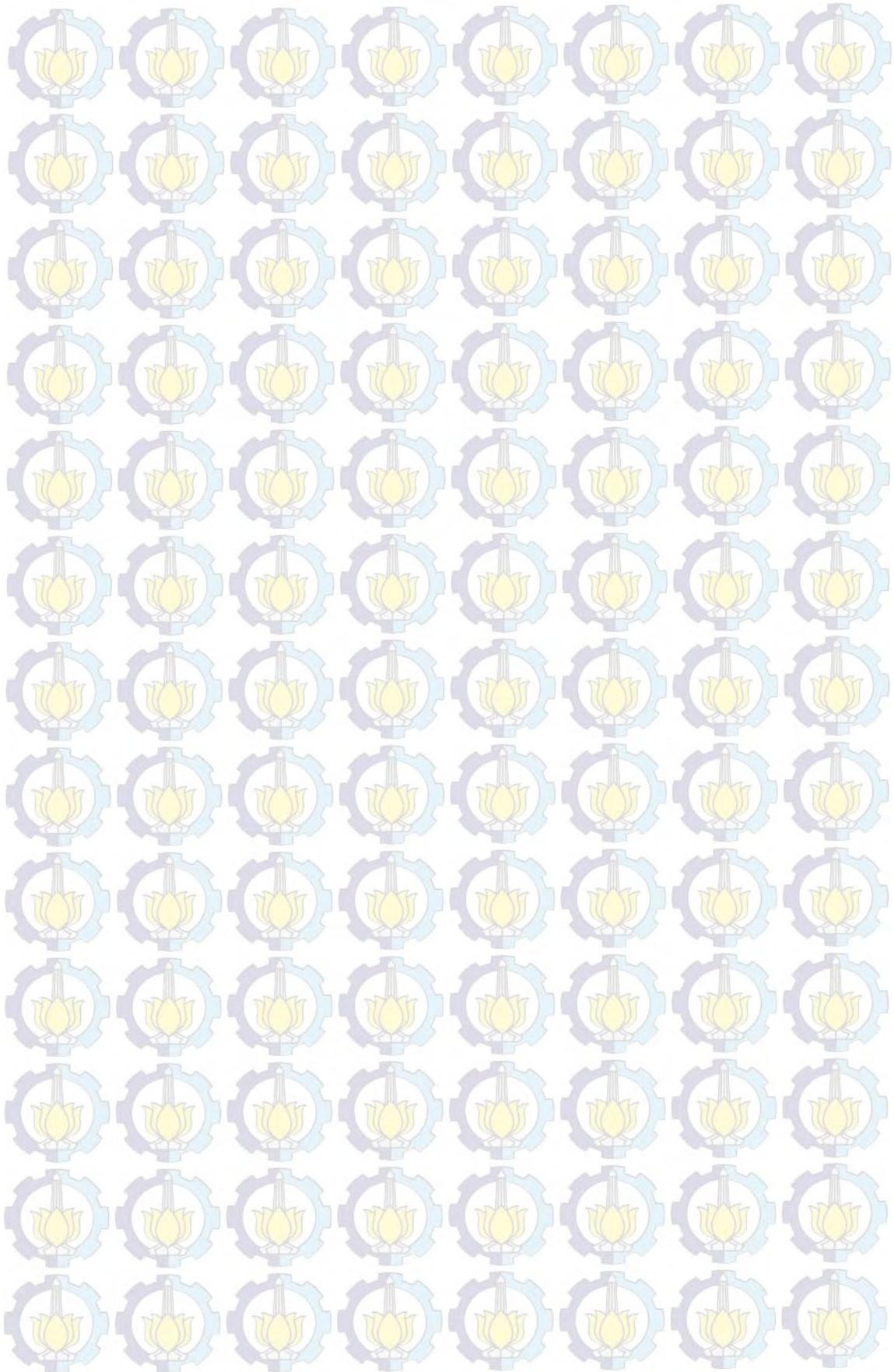
ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai penilaian teknologi pada produk *dining table* di PT. Integra Indocabinet. Produk *dining table* digunakan sebagai objek amatan karena menyangkut mengenai seluruh proses produksi yang ada pada perusahaan, dan produk ini merupakan salah satu produk yang memberikan keuntungan terbesar bagi perusahaan.

Penilaian teknologi dilakukan pada seluruh proses produksi, dan proses pendukungnya, yang terdapat pada perusahaan. Pendekatan teknometrik digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan penilaian teknologi. Teknometrik akan menilai kontribusi dari setiap komponen teknologi yang berhubungan dengan proses produksi pada perusahaan, yaitu *Technoware*, *Humanware*, *Inforware*, dan *Orgaware*. Selanjutnya dilakukan pencarian terhadap TCC untuk menentukan tingkat kecanggihan teknologi perusahaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen *humanware* memiliki bobot sebesar 0.642, dan komponen *technoware* memiliki bobot terendah dibandingkan komponen lainnya, yaitu sebesar 0.051. Hasil perhitungan kontribusi teknologi menunjukkan bahwa komponen *orgaware* memiliki *gap* terkecil, dengan nilai kontribusi sebesar 0.73. Komponen *humanware* memiliki nilai kontribusi tidak jauh berbeda, yaitu sebesar 0.722. Komponen *technoware* memiliki nilai kontribusi terkecil, yaitu sebesar 0.646. Hasil TCC adalah sebesar 0.714, yang menunjukkan bahwa teknologi perusahaan berada dalam klasifikasi sangat baik, dengan tingkat teknologi modern. Rekomendasi yang diberikan adalah adanya peningkatan terhadap keaktifan dan kreativitas pekerja langsung, dengan melibatkan mereka pada rapat produksi yang membahas mengenai masalah produksi perusahaan, dan diadakan rapat kedua sebagai tambahan untuk membahas mengenai masalah produksi pada tiap departemen.

Kata Kunci : manajemen teknologi, penilaian teknologi, proses produksi *dining table*, teknometrik.



**APPLICATION OF TECHNETRIC APPROACH TO DO DINING TABLE
TECHNOLOGY CONTRIBUTION CALCULATION AT PT.INTEGRA
INDOCABINET**

Student Name : Ignatius Irvan Budihardjo
Student ID : 2511100063
Department : Industrial Engineering
Supervisor : Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc.

ABSTRACT

This research discuss about technology assessment of dining table product at PT. Integra Indocabinet. Dining table used as focus object because it depends on all production process currently available on company, and this product is one of the most profitable product for the company.

Technology assessment is done on all production processes, and support processes, currently available on company. Technometric approach is used in this research to do technology assessment. Technometric will score contribution from each technology component which relates to production processes in the company, i.e. Technoware, Humanware, Inforware, and Orgaware. After that, calculation of TCC is done to find out about company's technology level.

Result shows that humanware has biggest weight, i.e. 0.642, and technoware component has lowest weight among other technology components, i.e. 0.051. Result from technology contribution calculation shows that orgaware has smallest gap, with technology contribution result at 0.73. Humanware components score doesn't differ much with orgaware, at 0.722. Technoware has smallest contribution at 0.646. TCC result is 0.714, which shows that company's technology is in very good classification, with modern technology level. Given recommendation is about improvement for creativity and involvement of direct workers, by involving them in production meeting which discuss about company's production problem, and make schedule, which recommended to be done on Saturday, for second meeting to discuss about production problems on each production departments.

Keyword : technology management, technology assessment, dining table production processes, technometric

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat menulis skripsi ini dengan baik.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Selain itu penulisan skripsi ini akan dapat melatih mahasiswa untuk memahami, menganalisa, dan menyelesaikan masalah yang nantinya mungkin dapat dijumpai di dunia kerja.

Dalam kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Budi Santosa MS., Ph.D., sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomultono M.Eng.Sc., sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir ini.
3. Bapak Martin Johanes, selaku Manajer Produksi PT. Integra Indocabinet, atas segala bantuan dan bimbingan selama pengerjaan tugas akhir ini.
4. Bapak Dian Iriawan, selaku PPIC *Assistant Manager* PT. Integra Indocabinet, atas segala bantuan dan bimbingan kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Keluarga penulis, atas segala bantuan doa dan dukungan baik secara moril dan materiil
6. Teman – teman yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Surabaya, 20 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
ABSTRAK	x
BAB I	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 Asumsi	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
2.1 Manufaktur	7
2.2 Teknologi	9
2.3 Manajemen Teknologi	10
2.4 Komponen Teknologi	13
2.5 Teknometrik	19
2.6 Analytical Hierarchy Process (AHP)	23
BAB III	28
3.1 Identifikasi Permasalahan	28
3.1.1 Studi Literatur	28
3.1.2 Observasi Lapangan	28
3.1.3 Perumusan Masalah	29
3.1.4 Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian	29
3.1.5 Penetapan Batasan dan Asumsi	29
3.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data	29
3.2.1 Pengumpulan Data	29
3.2.2 Pengolahan Data	29
3.3 Analisa Kontribusi Teknologi	30
3.4 Kesimpulan dan Saran	31

3.5	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	31
BAB IV		33
4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	33
4.1.1	Sejarah Singkat Perusahaan	33
4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan	34
4.1.3	Kebijakan Kualitas	35
4.1.4	Proses Bisnis Perusahaan	35
4.1.4	Proses Produksi	43
4.2	Pengamatan Perusahaan.....	51
4.2.1	Pengamatan <i>Technoware</i>	51
4.2.2	Pengamatan <i>Humanware</i>	52
4.2.3	Pengamatan <i>Inforware</i>	52
4.2.4	Pengamatan <i>Orgaware</i>	52
4.3	Penilaian Teknologi Perusahaan	53
4.3.1	Penentuan Komponen Teknologi	53
4.3.2	Indikator Komponen Teknologi	53
4.3.3	Tingkat Sofistikasi Teknologi Perusahaan	63
4.3.4	Penilaian <i>State of the Art</i>	69
4.4	Pengolahan Data	70
4.4.1	Pembobotan Komponen Teknologi	70
4.4.2	Pengukuran Tingkat Sofistikasi	72
4.4.3	Penghitungan <i>Technology Contribution Coefficient (TCC)</i>	74
4.4.3	Diagram THIO	77
BAB V		79
5.1	Pembobotan Komponen Teknologi	79
5.1.1	Pembobotan Tingkat Sofistikasi <i>Technoware</i>	79
5.1.2	Pembobotan Tingkat Sofistikasi <i>Humanware</i>	88
5.1.3	Pembobotan Tingkat Sofistikasi <i>Inforware</i>	90
5.1.4	Pembobotan Tingkat Sofistikasi <i>Orgaware</i>	92
5.2	<i>State of the Art</i> Komponen Teknologi.....	95
5.2.1	<i>State of the Art</i> Komponen <i>Technoware</i>	96
5.2.2	<i>State of the Art</i> Komponen <i>Humanware</i>	100
5.2.3	<i>State of the Art</i> Komponen <i>Inforware</i>	108
5.2.4	<i>State of the Art</i> Komponen <i>Orgaware</i>	109
5.3	Analisa <i>Technology Contribution Coefficient</i> dan Diagram THIO	110
5.4	Rekomendasi Perbaikan.....	113

BAB VI..... 117

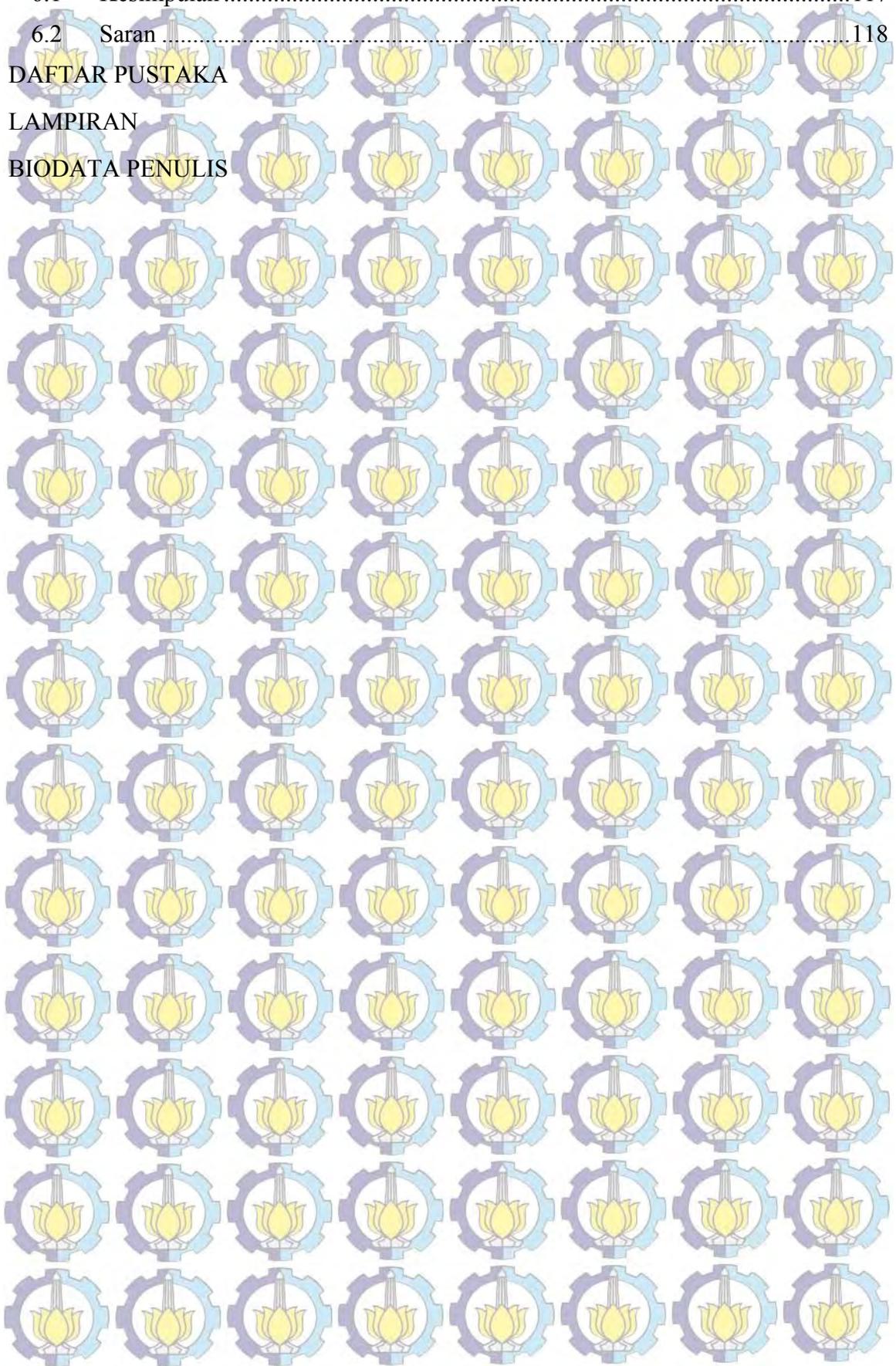
6.1 Kesimpulan..... 117

6.2 Saran..... 118

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS



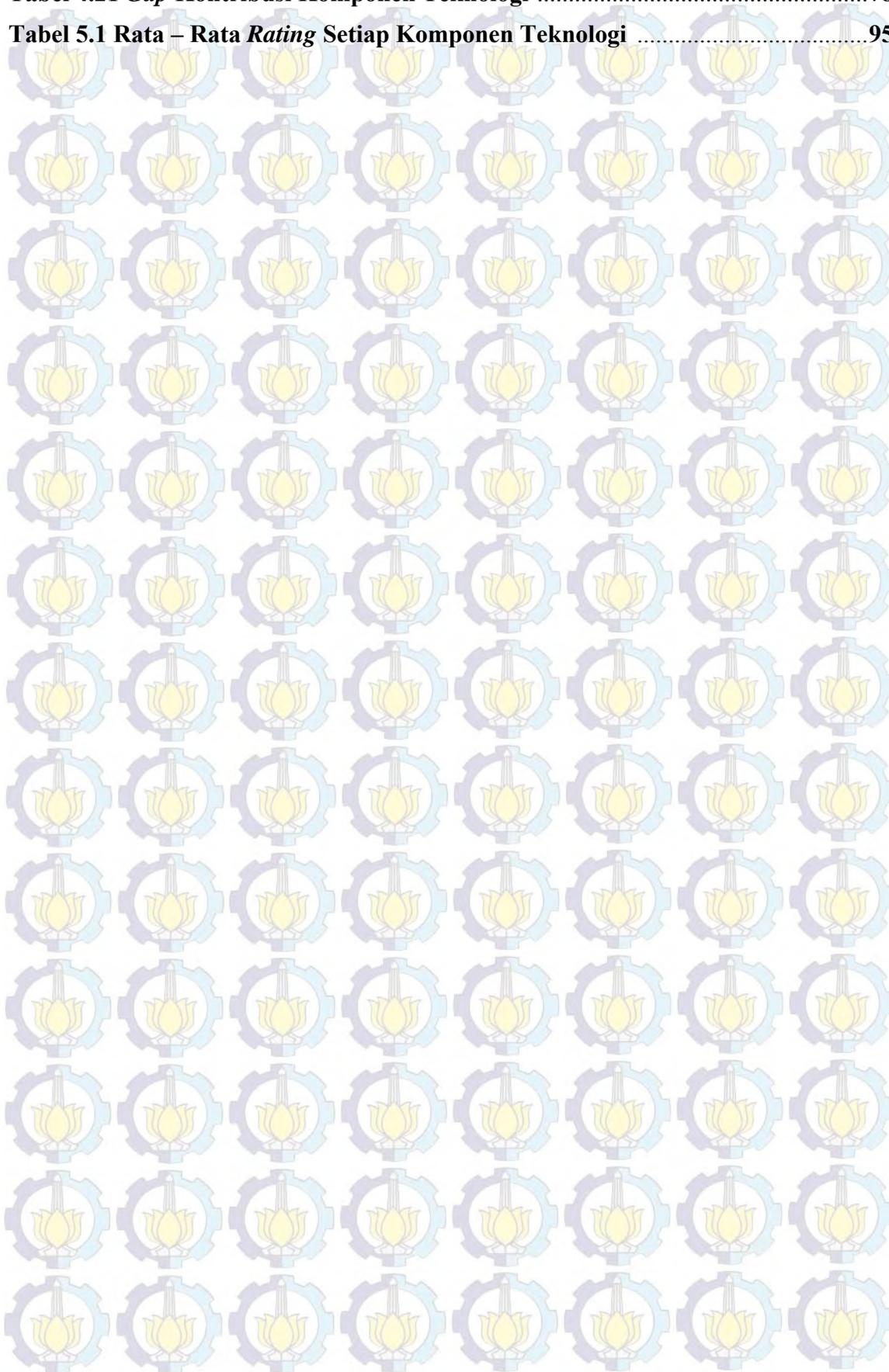
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Manajemen Sistem Manufaktur, SIPOCOM	8
Gambar 2.2 Manajemen Manufaktur	9
Gambar 2.3 Keterkaitan MoT dan Ilmu Lainnya	11
Gambar 2.4 Komponen Sistem Teknologi	14
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	31
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian (Lanjutan)	32
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Integra Indocabinet	37
Gambar 4.2 <i>Operation Process Chart</i> Top Table	49
Gambar 4.3 <i>Operation Process Chart</i> Kaki Meja	50
Gambar 4.4 Hirarki Komponen <i>Technoware</i>	55
Gambar 4.5 Hirarki Komponen <i>Technoware</i> (Lanjutan)	55
Gambar 4.6 Hirarki Komponen <i>Technoware</i> (Lanjutan)	56
Gambar 4.7 Hirarki Komponen <i>Technoware</i> (Lanjutan)	56
Gambar 4.8 Hirarki Komponen <i>Humanware</i>	57
Gambar 4.9 Hirarki Komponen <i>Humanware</i> (Lanjutan)	58
Gambar 4.10 Hirarki Komponen <i>Humanware</i> (Lanjutan)	58
Gambar 4.11 Hirarki Komponen <i>Inforware</i>	60
Gambar 4.12 Hirarki Komponen <i>Infroware</i> (Lanjutan)	61
Gambar 4.13 Hirarki Komponen <i>Inforware</i> (Lanjutan)	61
Gambar 4.14 Hirarki Komponen <i>Orgaware</i>	63
Gambar 4.15 Hirarki Komponen <i>Orgaware</i> (Lanjutan)	63
Gambar 4.16 Diagram THIO	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Nilai Ekspor Furnitur Kayu 2010 – 2014 (Dalam Juta US\$)	3
Tabel 1.2 Pendapatan dan Pangsa Pasar Perusahaan	3
Tabel 2.1 Derajat Kecanggihan Komponen <i>Technoware</i>	15
Tabel 2.2 Derajat Kecanggihan Komponen <i>Humanware</i>	15
Tabel 2.3 Derajat Kecanggihan Komponen <i>Humanware</i> (Lanjutan)	16
Tabel 2.4 Derajat Kecanggihan Komponen <i>Inforware</i>	16
Tabel 2.5 Derajat Kecanggihan Komponen <i>Inforware</i> (Lanjutan)	17
Tabel 2.6 Derajat Kecanggihan Komponen <i>Orgaware</i>	17
Tabel 2.7 Derajat Kecanggihan Komponen <i>Orgaware</i> (Lanjutan)	18
Tabel 2.8 Kriteria <i>State of the Art</i> Komponen Teknologi	20
Tabel 2.9 Kriteria <i>State of the Art</i> Komponen Teknologi (Lanjutan)	21
Tabel 2.10 Skala Pembobotan Numerik Metode AHP dan Kriteria “Judgment”	25
Tabel 4.1 Kriteria Penilaian Komponen <i>Technoware</i>	64
Tabel 4.2 Kriteria Penilaian Komponen <i>Humanware</i>	65
Tabel 4.3 Kriteria Penilaian Komponen <i>Inforware</i>	65
Tabel 4.4 Kriteria Penilaian Komponen <i>Inforware</i> (Lanjutan)	66
Tabel 4.5 Kriteria Penilaian Komponen <i>Orgaware</i>	66
Tabel 4.6 Kriteria Penilaian Komponen <i>Orgaware</i> (Lanjutan)	67
Tabel 4.7 Bobot Elemen Teknologi	70
Tabel 4.8 Bobot Indikator Komponen <i>Technoware</i>	71
Tabel 4.9 Bobot Indikator Komponen <i>Humanware</i>	71
Tabel 4.10 Bobot Indikator Komponen <i>Inforware</i>	71
Tabel 4.11 Bobot Indikator Komponen <i>Orgaware</i>	72
Tabel 4.12 Hasil Penilaian <i>Rating Technoware</i>	73
Tabel 4.13 Hasil Penilaian <i>Rating</i> Tenaga Kerja Langsung	73
Tabel 4.14 Hasil Penilaian <i>Rating</i> Tenaga Kerja Langsung (Lanjutan)	74
Tabel 4.15 Hasil Penilaian <i>Rating</i> Tenaga Kerja Tak Langsung	74
Tabel 4.16 Perhitungan Derajat Kecanggihan <i>Technoware</i>	75
Tabel 4.17 Perhitungan Derajat Kecanggihan <i>Humanware</i> Tenaga Kerja Langsung	76
Tabel 4.18 Perhitungan Derajat Kecanggihan <i>Humanware</i> Tenaga Kerja Tak Langsung	76
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan <i>Inforware</i> dan <i>Orgaware</i>	77

Tabel 4.20 Hasil Perhitungan TCC	77
Tabel 4.21 Gap Kontribusi Komponen Teknologi	78
Tabel 5.1 Rata – Rata Rating Setiap Komponen Teknologi	95



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Bobot subkriteria masing – masing indikator komponen teknologi

LAMPIRAN B

Contoh perhitungan

LAMPIRAN C

Hasil penilaian *State of the Art* indikator – indikator tiap komponen teknologi

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan permasalahan yang akan diangkat, tujuan dan manfaat dari dilakukannya penelitian, batasan dan asumsi yang digunakan dalam penulisan penelitian ini, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Manusia selalu berupaya untuk mengembangkan berbagai macam teknologi yang berguna untuk mempermudah pekerjaan yang dilakukan, seperti mencari makanan, membuat benda, dan lain – lain. Terdapat pengembangan dan kemajuan pada berbagai aspek teknologi, salah satunya adalah pada bidang produksi. Penggunaan teknologi dalam bidang produksi dapat membantu perusahaan untuk mempercepat dan mempermudah proses produksi, menghasilkan berbagai benda yang sulit atau tidak dapat dibuat oleh manusia, mengefisiensikan proses produksi, dan lain – lain. Dalam industri manufaktur, teknologi merupakan salah satu senjata utama bagi perusahaan untuk meningkatkan tingkat persaingannya dengan industri manufaktur lainnya.

Teknologi juga sangat berperan penting dalam pembangunan dan penciptaan daya saing. Perubahan pada teknologi merupakan satu – satunya sumber untuk melakukan pertumbuhan secara permanen pada produktivitas, meskipun ada beberapa faktor yang juga berpengaruh pada peningkatan produktivitas, misalnya pekerja – pekerja dapat bekerja lebih keras pada saat permintaan terhadap produk sedang tinggi dan perusahaan dapat memberikan insentif tambahan bagi pekerja untuk bekerja lembur (Gorman, 2015).

Menurut ESCAP (1988) dan ADB (1995) dalam Alkadri, et.al., (2001) teknologi dibagi menjadi empat komponen, yaitu *Technoware*, *Humanware*, *Inforware* dan *Orgaware*. *Technoware* meliputi seluruh alat dan komponen fisik yang digunakan untuk proses produksi. *Humanware* meliputi seluruh sumber daya manusia yang terlibat dalam proses produksi. *Inforware* meliputi perangkat informasi yang digunakan pada proses produksi. *Orgaware* meliputi organisasi yang mewadahi alat dan komponen fisik, sumber daya manusia, dan perangkat informasi dalam proses transformasi. Pendekatan teknometrik merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur kontribusi dari masing – masing komponen teknologi tersebut, atau dapat disebut juga sebagai kontribusi teknologi.

PT. Integra Indocabinet, salah satu perusahaan bagian dari PT. Integra Group, merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pembuatan

furniture, kualitas ekspor, yang terletak di Desa Betro, Kecamatan Sedati, Sidoarjo. Produk – produk yang dihasilkan adalah set perlengkapan furnitur, seperti *bedroom set* yang perlengkapannya meliputi ranjang, kursi, meja, dan lain – lain, dan *dining room set* yang perlengkapannya meliputi kursi dan meja makan dengan berbagai bentuk.

Produk – produk yang dihasilkan oleh PT. Integra Indocabinet difokuskan untuk ekspor pada berbagai negara. Dengan kapasitas produksi mencapai 300 – 400 kontainer per bulan, PT. Integra Indocabinet memiliki pendapatan kotor sebesar US\$ 30 juta dari ekspor produk – produk furnitur dengan tujuan pasar adalah Amerika Serikat, Inggris, Prancis, Jerman, Kanada, Spanyol, Italia, dan Norwegia.

PT. Integra Indocabinet sangat peduli dengan kualitas produk yang dihasilkan. Hal ini terbukti dengan adanya sertifikasi ISO 9001:2000 tentang manajemen kualitas. Perusahaan juga terus berupaya melakukan perbaikan secara berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Selain mengenai kualitas produk, PT. Integra Indocabinet juga sangat perhatian pada proses pengerjaan produk. Perusahaan menerapkan prinsip untuk mengurangi material – material yang salah pada waktu sebelum dan setelah pengerjaan. Sebelum memasuki proses pengerjaan, sebisa mungkin karyawan memahami mengenai *output* yang akan dihasilkan sehingga tidak salah proses, dan apabila terdapat *output* yang mengalami kesalahan dalam pemrosesan, *output* tersebut sedapat mungkin dibetulkan sehingga dapat digunakan kembali.

Mengingat bahwa industri furnitur bukan merupakan industri yang termasuk baru, PT. Integra Indocabinet tentunya memiliki kompetitor yang banyak. Kompetitor bagi PT. Integra Indocabinet sendiri yaitu : PT. Tri Mitra Mebelindo, PT. Masterwood Indonesia, PT. Rimbawood, PT. Sunwood Timber Industries, PT. Mitra Toyota Indonesia, PT. Rimba Mutiara Kusuma, PT. Wirakarya Kharisma Nusantara, dan PT. Jaya Cemerlang Industry. Salah satu pesaing yang harus diperhatikan PT. Integra Indocabinet adalah PT. Masterwood Indonesia. Dengan fokus produk untuk tujuan ekspor pada negara – negara Eropa, seperti Lebanon, Belanda, Yunani, dan Jerman, PT. Masterwood Indonesia juga memiliki prinsip yang sama seperti PT. Integra Indocabinet, yaitu berfokus pada kualitas produk. Hal ini terbukti dengan didaptkannya ISO 9001:2000 oleh PT. Masterwood Indonesia, sama seperti PT. Integra Indocabinet.

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan saat ini adalah pada kemampuan perusahaan dalam memenuhi pesanan dari pelanggan. Berdasarkan pernyataan yang diperoleh dari pihak perusahaan, diketahui bahwa perusahaan selalu terlambat dalam melakukan pemenuhan pesanan kepada pelanggan. Perusahaan memiliki target bulanan yang

harus dicapai untuk melakukan pemenuhan terhadap pesanan. Rata – rata target bulanan adalah sekitar 70 kontainer, dan pencapaian target bulanan adalah sekitar 62 kontainer, atau sekitar 88% dari target pemenuhan order.

Berikut merupakan data yang menunjukkan mengenai nilai ekspor dari tahun 2010 sampai tahun 2014 :

Tabel 1.1 Nilai Eskpor Furnitur Kayu 2010 – 2014 (Dalam Juta US\$)

No	HS	Uraian	2010	2011	2012	2013	2014
30	940360	WOODEN FURNITURE. NESOI	908.7	650.1	746.1	780.2	824.7

Sumber : kemendag.go.id

Berdasarkan data tersebut, kemudian dilakukan pengolahan sederhana untuk mengetahui perkiraan dari pangsa pasar PT. Integra Indocabinet. Tabel 1.2 menunjukkan mengenai rata – rata pendapatan tahunan pada PT. Integra Indocabinet dari tahun 2010 sampai tahun 2014, beserta dengan prosentase dari total pendapatan tersebut dibandingkan dengan data dari total nilai ekspor furnitur kayu untuk mengetahui perkiraan dari pangsa pasar dari PT. Integra Indocabinet, dengan mengasumsikan bahwa harga pada produk – produk yang dijual tidak mengalami perubahan harga.

Tabel 1.2 Pendapatan dan Pangsa Pasar Perusahaan

Tahun	Pendapatan	Prosentase
2010	32	28.396875
2011	26	25.00384615
2012	28	26.64642857
2013	33	23.64242424
2014	35	23.56285714

Sumber : PT. Integra Indocabinet

Berdasarkan data pada tabel 1.2 dapat diketahui bahwa pangsa pasar dari PT. Integra Indocabinet cenderung menurun. Berdasarkan keterangan dari pihak perusahaan, diketahui bahwa rata – rata produk cacat adalah sekitar 4-10% dalam setahunnya, atau sekitar 30 sampai 75 kontainer produk cacat setiap tahunnya, dengan produk cacat tersebut dikembalikan (diklaim ulang) atau perusahaan melakukan pembuatan terhadap produk pengganti cacat. Adanya produk cacat ini akan semakin merugikan perusahaan, mengingat perusahaan harus melakukan pengembalian biaya terhadap barang yang sudah dibayarkan, atau perusahaan harus membuat ulang produk tersebut, yang dapat menimbulkan keterlambatan pada pengiriman lainnya. Untuk menangani masalah tersebut, perusahaan berupaya untuk melakukan

penambahan jumlah mesin, namun hal ini masih dalam pertimbangan karena harga mesin yang sangat mahal, dimana harga tiap mesinnya berkisar antara 100 juta sampai 300 juta rupiah.

Banyaknya pesaing, yang menimbulkan semakin ketatnya persaingan pada industri furnitur dan permasalahan yang sedang dialami perusahaan berkaitan dengan kemampuan pemenuhan order, membuat perusahaan harus semakin memperhatikan komponen – komponen teknologi yang berkaitan dengan proses produksi. Komponen – komponen teknologi, yaitu *technoware*, *humanware*, *inforware*, dan *orgaware*, apabila dapat difungsikan dengan baik dan seimbang, dapat memberikan kemajuan besar bagi proses produksi perusahaan, antara lain adanya peningkatan jumlah produk yang dihasilkan, yang berujung kepada peningkatan produktivitas.

Salah satu langkah awal yang dapat dilakukan dalam melakukan perubahan pada kebijakan teknologi adalah dilakukannya audit/penilaian teknologi eksisting pada perusahaan. Penilaian ini dapat membantu untuk memberikan informasi bagi perusahaan mengenai komponen teknologi yang penting untuk proses produksi perusahaan, dan untuk menentukan *gap* antara komponen teknologi eksisting perusahaan dan komponen teknologi sejenis yang dianggap paling mutakhir (*state of the art*). Adanya audit/penilaian teknologi yang dilakukan pada PT. Integra Indocabinet dapat membantu perusahaan untuk menentukan perubahan pada kebijakan teknologi yang akan diambil pada langkah selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, dapat diketahui bahwa PT. Integra Indocabinet membutuhkan perubahan pada strategi teknologi untuk dapat tetap bersaing dengan kompetitorinya, dimana area kompetisi perusahaan tidak hanya perusahaan – perusahaan furnitur di Indonesia, melainkan perusahaan furnitur di seluruh dunia. Adanya penilaian pada kondisi teknologi eksisting pada PT. Integra Indocabinet merupakan langkah awal yang harus ditempuh perusahaan dalam melakukan perubahan kebijakan teknologi yang akan diambil ke depannya.

1.3 Tujuan Penelitian

Ada beberapa tujuan penelitian yang ingin dicapai oleh penulis yaitu :

1. Melakukan audit/penilaian terhadap komponen- komponen teknologi pada perusahaan.
2. Mengukur besar kontribusi teknologi perusahaan pada proses produksi.
3. Melakukan perubahan pada kebijakan teknologi yang diterapkan perusahaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh oleh perusahaan melalui penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui komponen – komponen teknologi yang berperan pada proses produksi.
2. Mengetahui besarnya kontribusi teknologi dari masing – masing komponen teknologi yang berperan pada proses produksi.
3. Mengetahui besarnya *gap* pada tiap – tiap komponen teknologi eksisting dibandingkan dengan teknologi *state of the art*.
4. Mengetahui komponen teknologi yang dijadikan prioritas untuk pengembangan kontribusi teknologi pada perusahaan.

1.5 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan yang digunakan, yaitu :

1. Penelitian dilakukan pada satu jenis proses produksi.
2. Kriteria yang digunakan adalah hasil dari *brainstorming*, wawancara, dan studi literatur.
3. Penelitian dilakukan pada departemen yang terkait dengan proses produksi.

1.6 Asumsi

Berikut merupakan asumsi yang digunakan dalam pembuatan penelitian ini :

1. Tidak ada perubahan kebijakan dari perusahaan ataupun pemerintah pada unit produksi selama dilakukannya penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan laporan yang digunakan dalam laporan penelitian Tugas Akhir ini :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dan rumusan permasalahan yang dibahas. Dijelaskan juga mengenai tujuan dan manfaat penelitian serta batasan, asumsi dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori – teori yang diambil dari berbagai sumber yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini. Teori – teori ini digunakan sebagai sumber penulis dalam melakukan langkah – langkah penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai urutan tahapan yang dilakukan penulis untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data – data yang terkait dengan permasalahan pada Tugas Akhir ini, beserta pengolahan yang dibutuhkan sebagai bahan analisa.

BAB V ANALISA DAN INTERPRETASI

Bab ini menjelaskan mengenai analisa dan interpretasi data berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan diolah sebelumnya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan hasil analisa dan interpretasi data yang telah dilakukan dan berisi mengenai saran – saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh.

BAB II

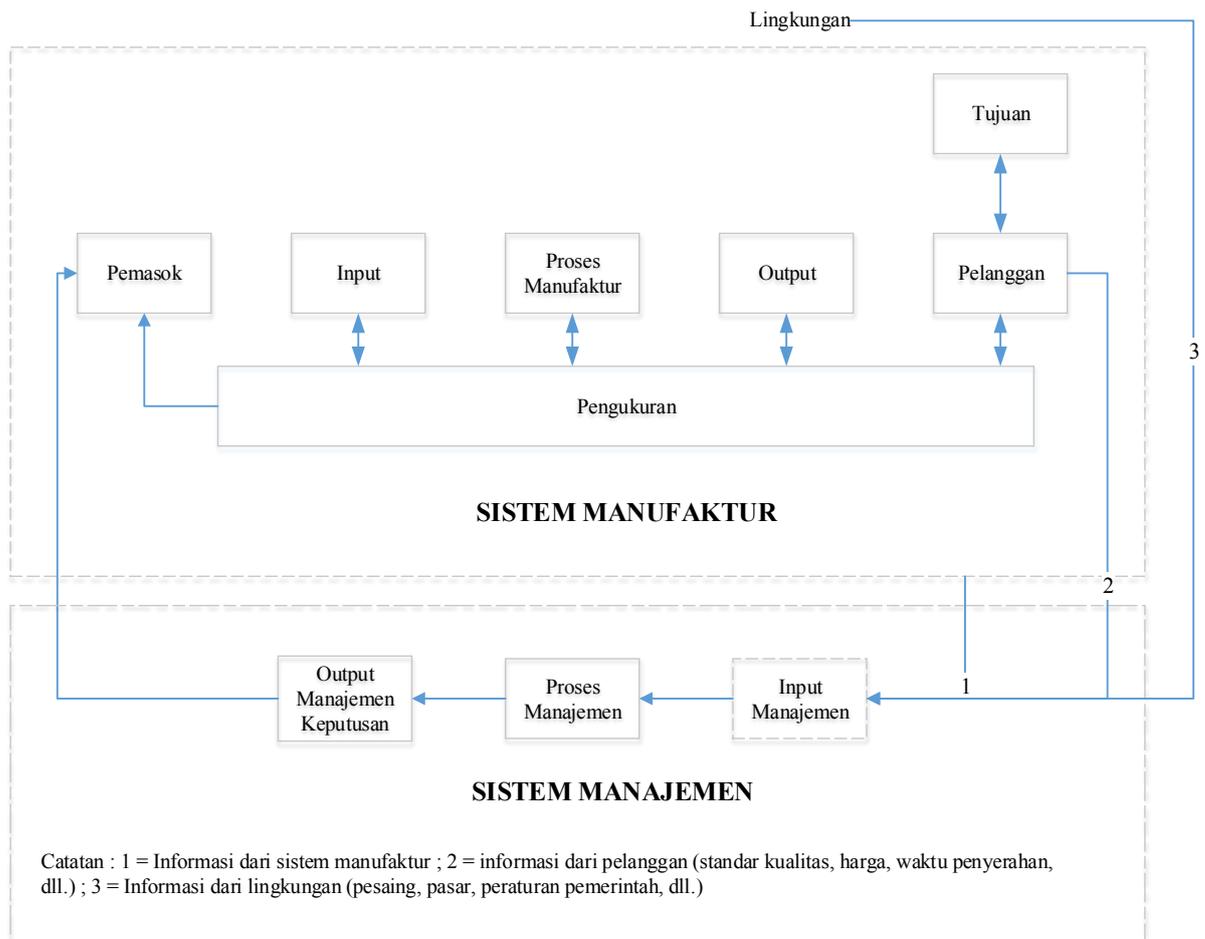
TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori – teori yang diambil dari berbagai sumber yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini. Teori – teori ini digunakan sebagai sumber penulis dalam melakukan langkah – langkah penelitian.

2.1 Manufaktur

Manufaktur merupakan aktivitas membuat bahan baku menjadi sebuah produk (Anonim, 2009). Berdasarkan pengertian tersebut, banyak yang sering menyamakannya dengan pengertian dari operasi pada proses produksi. Terdapat perbedaan pada ruang lingkup manajemen manufaktur dan manajemen operasi produksi.

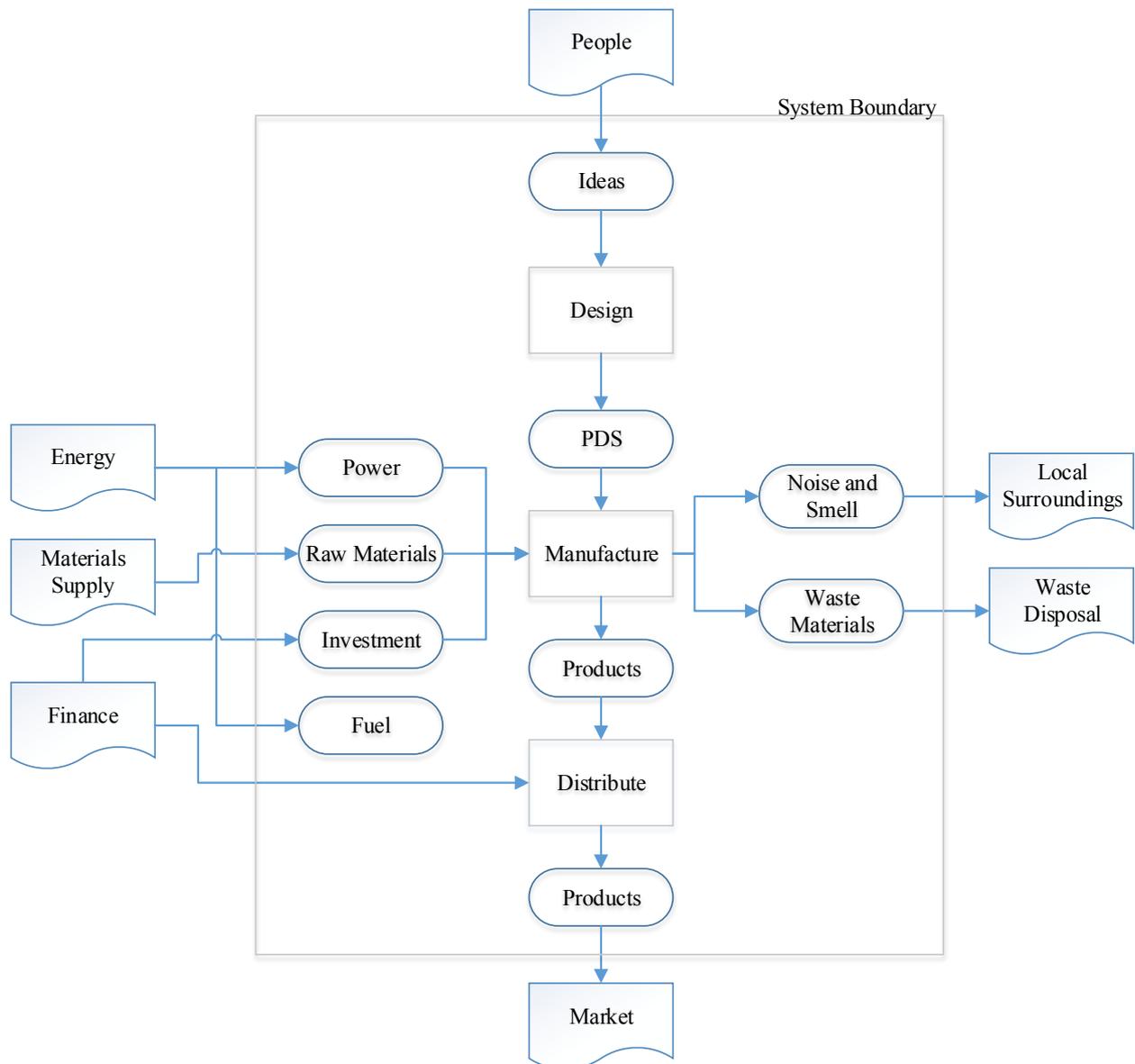
Manajemen produksi merupakan suatu proses yang menghasilkan barang dengan adanya 2 proses, yaitu input dan output. Manajemen operasi merupakan suatu proses yang menyediakan jasa bagi kebutuhan masyarakat. Gambar 2.1 menjelaskan mengenai konsep manajemen manufaktur.



Gambar 2.1 Konsep Manajemen Sistem Manufaktur, SIPOCOM (Gasperz, 2001)

Berdasarkan gambar 2.1 dapat diketahui mengenai perbedaan antara sistem manajemen dengan sistem manufaktur beserta batasan - batasannya, dimana sistem manajemen manufaktur mencakup penyatuan antara kedua hal tersebut. Manajemen manufaktur mengambil input dari pelanggan dan sistem manufaktur itu sendiri, dan output yang dihasilkan akan berdampak pada pemasok.

Manajemen manufaktur berkembang dari definisi manajemen produksi, yaitu penyediaan produk melalui proses input dan output. Akan tetapi dalam perkembangan ruang lingkup dan definisi manajemen manufaktur mengalami perkembangan, ruang lingkup manajemen manufaktur tidak hanya terbatas pada proses produksi saja, namun melibatkan aktivitas unit lain dalam satu manufaktur (Indrajit & Pramono, 2005). Gambar 2.2 menunjukkan mengenai batasan dari manajemen manufaktur.



Gambar 2.2 Manajemen Manufaktur (Anonim)

Berdasarkan gambar 2.2 dapat diketahui bahwa manajemen manufaktur mencakup hampir keseluruhan dari proses manufaktur, mulai dari pembuatan ide produk, pengolahan sumber daya sebelum dan sesudah proses manufaktur atau operasi produksi, sampai dengan produk jadi.

2.2 Teknologi

Berdasarkan Ramey (2013) teknologi adalah “A body of knowledge devoted to creating tools, processing actions and extracting of materials.” Sementara, teknologi menurut Khalil (2000) adalah segala pengetahuan, proses, produk, alat, metode dan sistem kerja yang digunakan untuk menghasilkan barang dan jasa. Berdasarkan *OxfordDictionaries* (2015)

teknologi adalah “The application of scientific knowledge for practical purposes, especially in industry”. Berdasarkan *BusinessDictionary* (2015) teknologi adalah “The purposeful application of information in the design, production, and utilization of goods and services, and in the organization of human activities”. Secara umum teknologi dapat dikategorikan menjadi 5 kategori, yaitu :

1. *Tangible*

Misalnya adalah *blueprints*, model – model, *operating manuals*, prototype.

2. *Intangible*

Misalnya adalah *consultancy*, *problem solving*, dan metode – metode pelatihan.

3. *High*

Keseluruhan atau hampir seluruhnya terotomasi dan teknologi pintar yang mampu mengolah benda yang baik dan dengan kekuatan yang lebih baik (lebih baik daripada *intermediate*).

4. *Intermediate*

Teknologi pintar yang terotomasi setengahnya yang mampu mengolah benda yang terolah dan dengan kekuatan yang menengah (lebih baik daripada *low*).

5. *Low*

Teknologi yang masih banyak menggunakan tenaga kerja yang hanya mampu mengolah bahan baku dengan kekuatan yang lebih lemah.

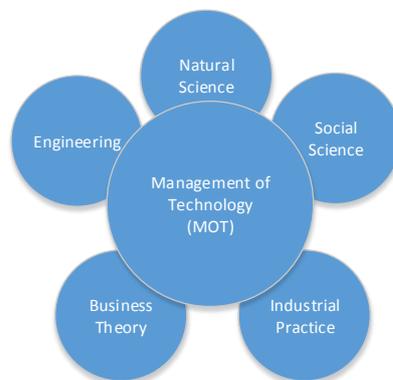
(Anonim, 2015)

Teknologi digunakan untuk menyelesaikan berbagai tugas pada keseharian kita, antara lain pada saat pengolahan data, komunikasi, transportasi, pembelajaran, proses manufaktur, dan lain – lain. Teknologi juga digunakan untuk memperluas kemampuan seseorang, sehingga hal ini menjadikan manusia sebagai bagian penting dari semua sistem teknologi. Banyak industri menggunakan teknologi untuk menjaga tingkat kompetitif mereka. Mereka berlomba – lomba untuk menciptakan produk dan pelayanan terbaru menggunakan teknologi, dan mereka juga menggunakan teknologi untuk mengirimkan produk dan jasa tersebut kepada pelanggan dalam waktu yang sesingkat – singkatnya.

2.3 Manajemen Teknologi

Teknologi sudah tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, dan teknologi memberikan dampak positif yang hebat dalam membantu manusia dalam kehidupannya. Teknologi selalu dikembangkan untuk semakin mempermudah pekerjaan, begitu pula studi mengenai teknologi yang salah satunya adalah manajemen teknologi. Menurut Narayanan

(2001), manajemen teknologi berfokus pada prinsip – prinsip dari strategi dan organisasi yang terlibat dalam pemilihan teknologi, yang diarahkan pada tujuan untuk menciptakan nilai bagi investor. Karena semakin meningkatnya integrasi dari orang, teknologi dan organisasi, kita tidak hanya berfokus pada perubahan kapabilitas karena adanya kemajuan pada ilmu pengetahuan dan keteknikan (misalnya teknologi), tetapi kita juga memperhatikan mengenai orang – orang yang terlibat, *raw material* yang dibutuhkan, batasan – batasan finansial, dan kondisi lingkungan kompetisi (Anonim, 2015). Manajemen teknologi berfokus pada pengaturan dari sistem penciptaan, akuisisi, dan eksploitasi dari teknologi. Oleh karena itu, manajemen teknologi bukan tentang teknologi yang diatur, melainkan proses dari mengendalikan dan mengatur penggunaan dari teknologi itu sendiri. Hubungan dari manajemen teknologi dan studi lainnya dapat dilihat pada gambar 2.3 sebagai berikut :



Gambar 2.3 Keterkaitan MoT dan Ilmu Lainnya (Khalil, 2000)

Dasar dari manajemen teknologi adalah penggabungan dari teori dan praktik dari bisnis dengan ilmu pengetahuan, seperti ilmu pengetahuan tentang alam dan sosial, dan keteknikan dimana implementasinya sangat luas. Manajemen teknologi dapat berkontribusi pada inovasi teknologi, perencanaan strategi, analisa resiko, industri manufaktur, dan peramalan teknologi. Inovasi teknologi dan teknologi informasi dan komunikasi merepresentasikan suatu cara bagi negara – negara yang sedang berkembang untuk mempercepat perkembangan ekonomi, meningkatkan tingkat pendidikan dan pelatihan, dan lainnya (Chetty, 2013). Teknologi juga banyak membantu perusahaan dalam menjalankan usahanya. Teknologi telah mengubah konteks dari strategi perusahaan, yaitu pengubahan struktur kompetisi, cara melakukan usaha, dan yang terpenting performa antar industri (Hirt & Willmott, 2014). Adanya teknologi memungkinkan banyak perusahaan kecil dan tak terduga yang dapat ikut berkompetisi dengan perusahaan besar lainnya, memberikan pengaruh besar pada perusahaan besar sejenis lainnya (Hirt & Willmott, 2014). Adanya pengaruh teknologi ini memunculkan kebutuhan akan

manajemen teknologi, dimana salah satu cara untuk menciptakan kompetisi adalah dengan mengetahui kapasitas teknologi eksisting dan mengevaluasinya untuk mengembangkan atau menginvestasikan pada teknologi baru.

“Management of technology links engineering, science, and management disciplines to address planning, development, and implementation of technological capabilities to shape and accomplish the strategic and operational objectives of an organization” (National Research Council, 1987, dalam Anonim, 2015). Kalimat tersebut bermakna bahwa manajemen teknologi menghubungkan antara keteknikan, pengetahuan dan keilmuan manajemen untuk merencanakan, mengembangkan, dan mengimplementasikan kapabilitas teknologi untuk membentuk dan memenuhi tujuan strategis dan operasional dari suatu organisasi. Ingram (2015) mengemukakan mengenai 4 fungsi dari manajemen teknologi sebagai berikut :

1. Komunikasi

Fungsi utama dari manajemen adalah untuk memimpin yang lain, dan teknologi komunikasi dapat meningkatkan kemampuan kepemimpinan manajer ketika dipasang dan digunakan dengan benar. Jaringan komunikasi yang baik akan memungkinkan manajer untuk berkomunikasi kepada karyawan – karyawan dengan cepat melalui *e-mail* dan *chat* antar kantor, dan teknologi telekomunikasi memungkinkan manajer untuk berkomunikasi dengan cepat pada karyawan di dalam dan di luar kantor melalui telepon.

2. Perencanaan

Fungsi perencanaan dari manajemen antara lain adalah pengumpulan, pengaturan, dan penganalisaan dari kumpulan besar data dan teknologi sangat tepat untuk membantu dalam menyelesaikan tugas ini. Teknologi tidak hanya dapat mempermudah proses perencanaan, tetapi juga dapat memastikan reliabilitasnya dengan cara mengagregasikan kumpulan – kumpulan besar data yang tidak memungkinkan untuk diingat dan dicatat bagi manajer.

3. Pengawasan

Manajer bertanggung jawab dalam penjagaan rencana agar berjalan sesuai dengan yang telah disepakati ketika dimulai, meskipun itu untuk jangka waktu singkat seperti promosi marketing, atau proyek yang sedang berjalan, seperti *setup* produksi. Teknologi piranti keras dan lunak dapat membantu dalam pengawasan penjagaan kualitas, pengawasan produktivitas, dan pengawasan dasar dari karyawan.

4. Pengendalian

Pengendalian merupakan komponen penting bagi perencanaan dan pengawasan. Manajer harus terlibat secara langsung pada operasi yang diwajibkan padanya untuk memastikan bahwa rencana tersebut berjalan dengan baik. Setelah menandai area – area yang dibutuhkan perhatian melalui teknologi pengawasan, manajer dapat menggunakan teknologi yang berfokus pada pengendalian untuk melakukan perubahan, menyelesaikan permasalahan, dan meningkatkan produktivitas.

2.4 Komponen Teknologi

Berdasarkan konsep – konsep tentang teknologi, dapat diketahui bahwa teknologi merupakan gabungan antara perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Beberapa konsep yang berkaitan dengan sistem manufaktur yang menitik beratkan pada teknologi diantaranya adalah THIO (Teknologi-Human-Infor-Orga ware), TRL (*Technology Readiness Level*) dan beberapa *view* yang dirumuskan dalam *Worldclass Manufacture* (Arifianto, 2011). Berdasarkan konsep dari THIO, terdapat 4 komponen pada teknologi, yaitu : (ESCAP 1988b dan ADB 1995, dalam Alkadri, et.al., 2001) :

1. *Technoware (T) = object-embodied technology = physical facilities =* perangkat teknis = peralatan produksi.

Mencakup peralatan, perlengkapan, mesin – mesin, kendaraan bermotor, pabrik, infrastruktur fisik, dan barang – barang modal lainnya yang digunakan manusia dalam mengoperasikan suatu transformasi produksi.

2. *Humanware (H) = person-embodied technology = human abilities =* kemampuan sumber daya manusia.

Meliputi pengetahuan, ketrampilan/keahlian, kebijakan, kreativitas, prestasi, dan pengalaman seseorang atau sekelompok orang dalam memanfaatkan sumber daya alam dan teknologi yang tersedia.

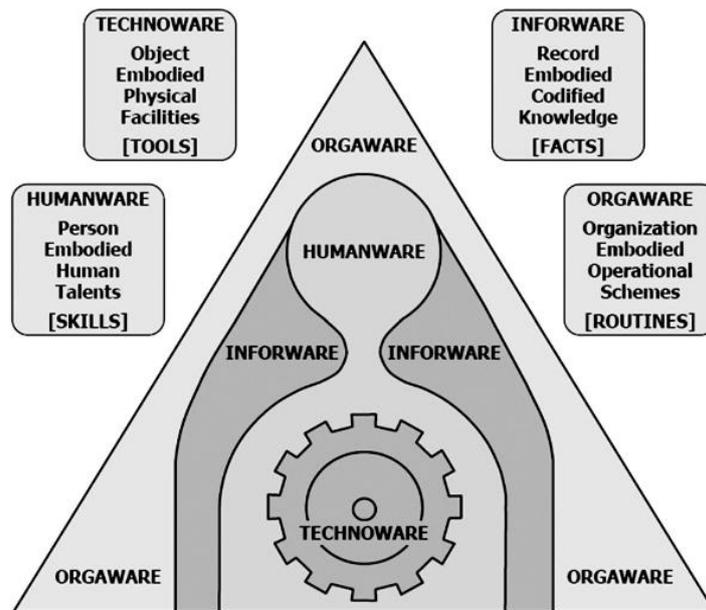
3. *Inforware (I) = document-embodied technology = document facts =* perangkat informasi.

Berkaitan dengan proses, prosedur, teknik, metode, teori, spesifikasi, desain, observasi, manual, dan fakta lainnya yang diungkapkan melalui publikasi, dokumen dan cetak biru.

4. *Orgaware(O) = institution-embodied technology = organizational frameworks =* perangkat organisasi/kelembagaan dan peraturan.

Dibutuhkan untuk memberikan *reward* pada ahli perangkat teknis, kemampuan sumber daya manusia, dan perangkat informasi. Terdiri dari praktik-praktik manajemen, keterkaitan, dan pengaturan organisasi untuk mencapai hal yang positif.

Skema dari keempat komponen teknologi tersebut dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Komponen Sistem Teknologi (Smith & Sharif, 2007)

Terdapat hubungan antara satu komponen dengan komponen yang lainnya. *Technoware*, yang merupakan peralatan dan komponen fisik pada industri, akan berfungsi dengan baik bila dioperasikan oleh komponen *humanware*, dimana kemampuan operasional dari manusia akan sejalan dengan kemampuan operasional dari peralatan, berdasarkan pada komponen *inforware* yang diterima, dimana aliran informasi akan menentukan pergerakan dari komponen *humanware* dan *technoware*, dalam kerangka yang ditetapkan oleh *orgaware*, dimana kebijakan organisasi akan menentukan aliran informasi yang dibutuhkan (*inforware*) oleh komponen *humanware* dan *technoware*.

Karena adanya ketergantungan antar komponen teknologi tersebut, maka kemampuan kerja dari suatu komponen akan mempengaruhi kemampuan kerja dari komponen lainnya. Kemampuan kerja atau derajat kecanggihan dari komponen teknologi *Technoware* akan dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Derajat Kecanggihan Komponen *Technoware*

No	Klasifikasi	Deskripsi	Nilai
1	<i>Manual facilities</i>	Usaha & kendali operasi secara manual	1 2 3
2	<i>Powered facilities</i>	Penggunaan tenaga mekanik untuk menambah kekuatan ; kontrol sepenuhnya oleh operator	2 3 4
3	<i>General purpose facilities</i>	Mesin melakukan operasi, operator melakukan kontrol operasi sepenuhnya	3 4 5
4	<i>Special purpose facilities</i>	Mesin melakukan operasi khusus, operator melakukan kontrol operasi sepenuhnya	4 5 6
5	<i>Automatic facilities</i>	Mesin melakukan operasi dengan kontrol minimum dari operator, namun tindakan koreksi dilakukan oleh operator	5 6 7
6	<i>Computerized facilities</i>	Kontrol komputer dalam : pengaturan kecepatan, posisi dan arah sesuai dengan <i>signal</i> ; identifikasi dan seleksi rangkaian tindakan yang tepat ; koreksi performansi sesudah operasi ; analisis karakteristik lingkungan dan penyesuaian untuk pencapaian nilai sasaran sebelum operasi dilakukan ; keterlibatan operator dalam operasi sangat minim	6 7 8
7	<i>Integrated facilities</i>	Operasi seluruh pabrik diintergrasikan melalui penggunaan fasilitas komputer, hampir tidak ada keterlibatan manusia dalam operasi	7 8 9

Sumber : Irwantika, 2014

Derajat kecanggihan komponen *humanware* akan dijelaskan pada tabel 2.2:

Tabel 2.2 Derajat Kecanggihan Komponen *Humanware*

No	Klasifikasi	Karakterisasi	Nilai
1	<i>Operating abilities</i>	Jenis pekerjaan standar ; Jenis keputusan rutin ; Usaha fisik rendah, sedang, tinggi ; Usaha mental sangat rendah ; Pendidikan <= SMP ; Pelatihan Dasar ; Kategori tenaga tidak/semi terampil	1 2 3
2	<i>Setting-up abilities</i>	Jenis pekerjaan standar ; Jenis keputusan rutin ; Usaha fisik rendah, sedang, tinggi ; Usaha mental rendah ; Pendidikan <= SMP ; Pelatihan jangka pendek ; Kategori tenaga terampil, teknisi	2 3 4

Tabel 2.2 Derajat Kecanggihan Komponen *Humanware* (Lanjutan)

No	Klasifikasi	Karakterisasi	Nilai
3	<i>Repairing abilities</i>	Jenis pekejaan sebagian tidak standar ; Jenis keputusan sebagian rutin ; Usaha fisik rendah, sedang ; Usaha mental sedang ; Pendidikan vokasional, SMA ; Pelatihan jangka pendek-menengah ; Kategori teknisi, ilmuwan, insinyur	3 4 5
4	<i>Reproducing abilities</i>	Jenis pekerjaan umumnya tidak standar ; Jenis keputusan sebagian besar tidak rutin ; Usaha fisik rendah, sedang ; Usaha mental sedang, tinggi ; Pendidikan SMA ; Pelatihan jangka menengah ; Kategori teknisi, ilmuwan, insinyur	4 5 6
5	<i>Adapting abilities</i>	Jenis pekerjaan tidak standar ; Jenis keputusan tidak rutin ; Usaha fisik rendah ; Usaha mental tinggi ; Pendidikan SMA, perguruan tinggi ; Frekuensi pelatihan tinggi ; Kategori teknisi, ilmuwan, insinyur	5 6 7
6	<i>Improving abilities</i>	Jenis pekerjaan tidak standar ; Jenis keputusan tidak rutin ; Usaha fisik rendah ; Usaha mental sangat tinggi ; Pendidikan SMA, perguruan tinggi ; Frekuensi pelatihan tinggi ; Kategori teknisi senior, ilmuwan, insinyur	6 7 8
7	<i>Innovating abilities</i>	Jenis pekerjaan tidak standar ; Jenis keputusan tidak rutin ; Usaha fisik rendah ; Usaha mental sangat - sangat tinggi ; Pendidikan SMA, perguruan tinggi ; Frekuensi pelatihan sangat - sangat tinggi ; Kategori ilmuwan, insinyur	7 8 9

Sumber : Irwantika, 2014

Derajat kecanggihan komponen *inforware* akan dijelaskan pada tabel 2.3 berikut :

Tabel 2.3 Derajat Kecanggihan Komponen *Inforware*

No	Klasifikasi Umum	Karakterisasi	Nilai
1	<i>Familiarizing facts</i>	Mendorong perhatian pada fasilitas	1 2 3
2	<i>Describing facts</i>	Memberikan pemahaman mengenai prinsip - prinsip dasar di belakang penggunaan modus operasi	2 3 4

Tabel 2.3 Derajat Kecanggihan Komponen *Inforware* (Lanjutan)

No	Klasifikasi Umum	Karakterisasi	Nilai
3	<i>Specifying facts</i>	Memungkinkan seleksi & instalasi fasilitas	3 4 5
4	<i>Utilizing facts</i>	Memungkinkan penggunaan fasilitas secara efektif	4 5 6
5	<i>Comprehending facts</i>	Membangun pengetahuan & pemahaman mendalam tentang desain operasi fasilitas	5 6 7
6	<i>Generalizing facts</i>	Memungkinkan tindakan perbaikan pada rancangan & penggunaan fasilitas	6 7 8
7	<i>Assessing facts</i>	<i>State of the arts</i> informasi tentang penggunaan fasilitas untuk tujuan tertentu	7 8 9

Sumber : Irwantika, 2014

Derajat kecanggihan komponen *Orgaware* akan dijelaskan pada tabel 2.4 berikut :

Tabel 2.4 Derajat Kecanggihan Komponen *Orgaware*

No	Klasifikasi Umum	Karakterisasi	Nilai
1	<i>Striving framework</i>	Perusahaan kecil, dikelola pemilik dengan modal & tenaga kerja yang kecil ; Pasar dengan kualitas bervariasi ; Produksi berfluktuasi karena kontrol terhadap suplai & harga produk lemah serta hak paten tidak ada ; Tenaga kerja mempunyai ketrampilan yang rendah ; Finansial bersumber dari modal sendiri, tidak resmi ; Profitabilitas sangat rendah sekali	1 2 3
2	<i>Tie-up framework</i>	Sub kontraktor perusahaan besar, dikelola oleh manajemen dengan modal & tenaga kerja lebih besar ; Pasar yang terjamin dalam jangka pendek (kontrak) ; Jadwal produksi kaku, berpeluang meningkatkan fasilitas produksi dengan bantuan perusahaan pemesan ; Tenaga kerja mempunyai ketrampilan sebagian besar rendah dengan manajemen formal ; Finansial bersumber dari modal sendiri, tetapi berpeluang menggunakan sumber formal ; Profitabilitas relatif rendah	2 3 4

Tabel 2.4 Derajat Kecanggihan Komponen *Orgaware* (Lanjutan)

No	Klasifikasi Umum	Karakterisasi	Nilai
3	<i>Venturing framework</i>	Perusahaan mandiri dengan siklus produk yang panjang ; Pasar relatif stabil & meningkat ; Jadwal produksi terprediksi ; Tenaga kerja mempunyai ketrampilan lebih tinggi dari tie-up dan sudah menggunakan manajer profesional untuk bidang tertentu ; Finansial bersumber dari modal sendiri & sumber finansial formal ; Profitabilitas rendah-sedang	3 4 5
4	<i>Protecting framework</i>	Perusahaan mampu mengidentifikasi produk & pasar baru ; Pasar terbuka dan ada pasar baru ; Produksi mempunyai kepemilikan yang luas ; Tenaga kerja difokuskan pada perbaikan kualitas produk & efisiensi produksi ; Finansial bersumber finansial formal yang cenderung meningkat ; Profitabilitas sedang & dapat ditingkatkan	4 5 6
5	<i>Stabilizing framework</i>	Perusahaan mampu mempertahankan posisi pasar dengan meningkatkan pangsa pasar & perbaikan kontinyu produk ; Pemasaran lebih agresif dan kreatif di pasar lama & baru ; Produksi selalu melakukan perbaikan kualitas secara kontinyu dengan fokus pada <i>value engineering</i> & desain original serta kontrol produksi yang ketat ; Tenaga kerja mempunyai kepemilikan lebih luas ; Finansial memiliki akses yang mudah ke sumber finansial formal ; Profitabilitas sedang – tinggi	5 6 7
6	<i>Leading framework</i>	Perusahaan menjadi <i>world leader</i> dalam bidang tertentu dan teknologi ; Pasar dalam posisi <i>leading</i> dan siap menghadapi pasar masa depan ; Produksi memiliki fasilitas maju, siap transfer teknologi, R&D intensif ; Tenaga kerja mempunyai ketrampilan sangat tinggi, inovatif & dipimpin manajer operasional ; Finansial memiliki akses yang mudah ke sumber finansial formal, nasional & internasional ; Profitabilitas sangat tinggi	7 8 9

Sumber : Irwantika, 2014

2.5 Teknometrik

Pendekatan teknometrik digunakan untuk mengukur kontribusi teknologi dari keempat komponen teknologi. Formulasi (2.1) sampai dengan formulasi (2.4) digunakan untuk menghitung kontribusi dari masing – masing komponen teknologi (Alkadri,et.al., 2001).

$$T_i = \frac{1}{9} [LT_i + ST_i(UT_i - LT_i)] \quad (2.1)$$

$$H_j = \frac{1}{9} [LH_j + SH_j(UH_j - LH_j)] \quad (2.2)$$

$$I = \frac{1}{9} [LI + SI(UI - LI)] \quad (2.3)$$

$$O = \frac{1}{9} [LO + SO(UO - LO)] \quad (2.4)$$

Keterangan :

T_i = kontribusi tiap *item* I *technoware*

I = kontribusi *inforware*

H_j = kontribusi tiap *item* j *humanware*

O = kontribusi *orgaware*

Koefisien kontribusi teknologi atau *Technology Contribution Coefficient* (TCC) diformulasikan sebagai berikut (Alkadri,et.al., 2001) :

$$TCC = T^{\beta_t} \times H^{\beta_h} \times I^{\beta_i} \times O^{\beta_o} \quad (2.5)$$

Keterangan :

T = kontribusi *technoware*

β_t = intensitas kontribusi *technoware*

H = kontribusi *humanware*
humanware

β_h = intensitas kontribusi

I = kontribusi *inforware*

β_i = intensitas kontribusi *inforware*

O = kontribusi *orgaware*

β_o = intensitas kontribusi *orgaware*

State of the art (paling mutakhir) merupakan tingkatan dari tiap komponen teknologi yang dianggap paling mutakhir. Dalam teknometrik, *state of the art* digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap hasil skor dari keempat komponen teknologi. Kriteria – kriteria *state of the art* untuk keempat komponen teknologi akan dijelaskan pada tabel 2.5 (Alkadri, et.al., 2001).

Tabel 2.5 Kriteria State of the Art Komponen Teknologi

Komponen	Kriteria Penilaian
<i>Technoware</i>	Cakupan operasi : kompleksitas operasional dinilai berdasarkan aspek tingkat output, campuran produksi jenis bahan baku/input, serta suhu dan tekanan operasional.
	Presisi yang dibutuhkan : perbedaan perbandingan yang diperbolehkan dalam spesifikasi yang berkaitan dengan dimensi, sifat - sifat bahan baku/input, parameter - parameter proses, sifat - sifat komponen, dan kondisi operasional.
	Cakupan pengawasan : penilaian terhadap tingkat kesulitan pengawasan yang berhubungan dengan peraturan lingkungan, keselamatan, standarisasi, <i>quality control</i> , dan pengawasan transformasi produksi.
	Manfaat : bersifat <i>inventive merit</i> , <i>embodiment merit</i> , operational merit, atau market merit
<i>Humanware</i>	Potensi kreativitas : daya kreatif dinilai dari aspek kecerdasan, kemampuan teknis, inisiatif, dan motivasi.
	Orientasi prestasi : keinginan untuk selalu berprestasi dengan cara meningkatkan produktivitas.
	Orientasi afiliasi : kemampuan bekerja sama dan bertanggung jawab.
	Kapasitas menanggung resiko : kemampuan bertanggung jawab diukur berdasarkan aspek keinginan untuk bereksperimen, kesediaan menerima perubahan, dan kemampuan melakukan inisiatif.
	Orientasi integritas waktu : penghargaan terhadap waktu didasarkan pada kedisiplinan bekerja, orientasi target yang terukur, dan orientasi masa depan.
<i>Inforware</i>	Akses informasi : seberapa banyak informasi yang dimiliki dan seberapa banyak pula yang dimanfaatkan.
	Keterkaitan informasi : berhubungan dengan sumber - sumber dan para pengguna suatu sistem informasi.
	Pembaharuan informasi : berujuan untuk menjamin validitas informasi dari waktu ke waktu.
<i>Orgaware</i>	Kemampuan pemimpin untuk memotivasi : kemampuan organisasi untuk memotivasi pegawainya melalui kepemimpinan yang efektif dinilai berdasarkan tujuan organisasi dan visi manajemen puncak.

Tabel 2.5 Kriteria State of the Art Komponen Teknologi (Lanjutan)

Komponen	Kriteria Penilaian
Orgaware	Otonomi bekerja : diukur dari pendelegasian, sistem kerja informasi, dan upaya - upaya untuk mendorong wirausaha internal.
	Pengarahan/orientasi : diukur melalui ketepatan waktu, perencanaan, pemikiran strategis dan pengawasan kinerja.
	Keterlibatan : dinilai dari aspek kebanggaan dalam afiliasi, komunikasi internal organisasi yang baik, peluang pengembangan, dan kepatuhan pegawai terhadap peraturan - peraturan.
	Cakupan <i>stakeholders</i> : terdiri dari langganan, pemegang saham, pegawai, <i>supplier</i> , pemerintah, pemodal, dan masyarakat.
	Iklim inovasi : dikur melalui aspek evaluasi kinerja, orientasi penelitian dan pengembangan, perspektif internasional, orientasi teknologi, serta kepekaan terhadap perubahan dalam lingkungan bisnis.
	Integritas organisasi : dinilai berdasarkan kesediaan pada meritokrasi sejati dan etika bisnis.

Formulasi (2.6) sampai dengan formulasi (2.9) digunakan untuk menghitung *state of the art* dari setiap komponen teknologi (Alkadri,et.al., 2001).

1. *State of the Art* komponen *technoware*

$$STi = \frac{1}{10} [\sum_k \frac{tik}{kt}] \quad (2.6)$$

dimana $k = 1,2,3,\dots,kt$

2. *State of the Art* komponen *humanware*

$$SHj = \frac{1}{10} [\sum_l \frac{hjl}{lh}] \quad (2.7)$$

dimana $l = 1,2,3,\dots,lh$

3. *State of the Art* komponen *inforware*

$$SI = \frac{1}{10} [\sum_m \frac{fm}{mf}] \quad (2.8)$$

dimana $m = 1,2,3,\dots,mf$

4. *State of the Art* komponen *orgaware*

$$SO = \frac{1}{10} [\sum_n \frac{on}{no}] \quad (2.9)$$

dimana $n = 1, 2, 3, \dots, no$

Terdapat banyak penelitian yang terkait dengan teknometrik telah dilakukan. Arsyad (2005) melakukan penelitian mengenai penilaian teknologi pada proses produksi *Press Tools* dengan menggunakan metode teknometrik dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Tujuan dari penelitian itu adalah untuk melakukan penilaian terhadap tingkat kepentingan komponen – komponen teknologi yang terdapat pada PT. KENZA Presisi Pratama. Berdasarkan hasil perhitungan teknometrik, diketahui bahwa komponen *Technoware* memegang peranan paling penting pada proses produksi perusahaan, dengan nilai kontribusi sebesar 0,599, yang diikuti oleh komponen *Humanware* dengan nilai kontribusi sebesar 0,171. Komponen *Inforware* memiliki nilai kontribusi teknologi sebesar 0,168, dan selanjutnya adalah komponen *Orgaware* yang memiliki nilai kontribusi teknologi sebesar 0,062. Nilai *Technology Contribution Coefficient* dari PT. KENZA Presisi Pratama adalah sebesar 0,630. Hasil dari skripsi ini baik karena telah melakukan perhitungan terhadap keempat komponen teknologi dengan baik dan mampu menguraikan hirarki pada komponen – komponen teknologi dengan jelas.

Chandra (2011) melakukan penelitian mengenai implementasi teknometrik untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia pada Surabaya Plaza Hotel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur *humanware* pada Surabaya Plaza Hotel dengan menggunakan pendekatan teknometrik dan metode AHP. Penelitian dilakukan dengan mengukur tingkat kecanggihan pada 5 kompetensi dan kriteria *humanware* pada 7 departemen Surabaya Plaza Hotel, yaitu pendidikan dan pelatihan, *planning*, *organizing*, *leading*, dan *controlling*. Pendidikan dan pelatihan memberikan kontribusi terbesar dengan nilai sebesar 0,665. Tesis ini mampu melakukan penilaian pada komponen *humanware* dengan baik, namun dirasa masih kurang dalam akomodasi teknologi pada Surabaya Plaza Hotel, karena tidak dilakukannya perhitungan terhadap komponen teknologi lainnya, yaitu *technoware*, *inforware*, dan *orgaware*.

Adityaputra (2011) melakukan penelitian tentang komponen teknologi dengan objek amatan pada Surabaya Plaza Hotel. Meskipun objek amatan sama dengan penelitian sebelumnya, disini penulis melakukan perbandingan antara kondisi Surabaya Plaza Hotel dengan usaha sejenis (*benchmarking*) untuk mengetahui nilai *gap* yang ada dengan menggunakan metode teknometrik

dan ANP. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa elemen *inforware* memiliki bobot terbesar, dan elemen *technoware* memiliki *gap* teknologi terbesar.

Kusumaningtyas (2010) melakukan penelitian terhadap penilaian teknologi pada ATC (*Air Traffic Control*) di bandara Juanda dengan menggunakan pendekatan teknometrik dan MCDM (*Multi Criteria Decision Making*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kontribusi pada tiap – tiap komponen teknologi yang berperan pada kerja ATC di Bandara Juanda, dan menentukan perbaikan yang diperlukan. Metode teknometri digunakan untuk melakukan penilaian pada komponen – komponen teknologi. Hasil dari penilaian tersebut menunjukkan bahwa *humanware* merupakan komponen teknologi yang paling penting pada proses pelayanan ATC Bandara Juanda, dengan bobot sebesar 0,362. Metode ELECTRE III digunakan untuk menentukan pilihan dari pengembangan komponen *humanware* pada ATC Bandara Juanda. Hasil dari ELECTRE III menunjukkan bahwa perusahaan lebih menginginkan untuk memperbaharui implementasi pada distribusi tenaga daripada peningkatan kualifikasi karyawan dan senioritas kerja.

2.6 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks atau tidak berkerangka dengan data dan informasi statistik yang tersedia untuk menyelesaikan masalah tersebut sangat sedikit. Menurut Saaty (1989), AHP merupakan suatu model yang memberikan kesempatan bagi perorangan atau kelompok untuk membangun gagasan – gagasan dan mendefinisikan persoalan dengan cara membuat asumsi mereka masing – masing dan memperoleh pemecahan yang diinginkan. Terdapat perbedaan antara model AHP dengan model pengambilan keputusan lainnya, yaitu pada penggunaan hirarki fungsional dengan menggunakan manusia yang dianggap *expert*, atau ahli, sebagai input utamanya.

Dengan adanya hirarki, masalah kompleks atau tidak terstruktur dapat dipecah menjadi sub – sub masalah yang kemudian disusun menjadi bentuk hirarki. Selain itu, karena digunakannya manusia yang sudah dianggap ahli, dimana seseorang tersebut harus benar – benar memahami mengenai permasalahan yang diajukan, model AHP dapat mengolah hal kualitatif dan kuantitatif. Berikut merupakan kelebihan – kelebihan yang dimiliki oleh model analisa AHP (Saaty, 1994)

1. Kesatuan (*Unity*)

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

2. Kompleksitas (*Complexity*)

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

3. Saling ketergantungan (*Inter-Dependence*)

AHP dapat digunakan pada elemen – elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

4. Struktur hirarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level – level yang berbeda dari masing – masing level berisi elemen yang serupa.

5. Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

6. Konsistensi (*Consistency*)

AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

7. Sintesis (*Synthesis*)

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing – masing alternatif.

8. *Trade Off*

AHP mempertimbangkan prioritas relative faktor – faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan pada tujuan mereka.

9. Penilaian dan konsensus (*Judgement and Consensus*)

AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.

10. Pengulangan proses (*Process Repetition*)

AHP mampu membuat orang menyarin definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Integrasi dari AHP dengan pendekatan optimasi seperti *multi objective programming*, dan *goal programming* digunakan pada penggunaan secara teknis. Prinsip AHP dimulai dengan dekomposisi problem keputusan yang kompleks dan kemudian menggolongkan pokok permasalahannya menjadi suatu elemen – elemen keputusan dalam suatu hirarki. Pada level hirarki

yang sama, elemen keputusan tersebut dapat saling dibandingkan (*pairwise comparison*) dengan memasukkan pertimbangan faktor kualitatif dan kuantitatif.

Proses evaluasi perbandingan antar elemen dan kriteria mendasarkan “judgement” itu didokumentasikan dan dapat diuji kembali konsistensi penilaiannya. Proses ini memanfaatkan bilangan/skala yang mencerminkan tingkat preferensi/kepentingan suatu perbandingan elemen keputusan dalam kontribusinya terhadap pencapaian suatu tujuan pada hirarki yang lebih atas (Saaty, 1980).

Tabel 2.6 menunjukkan skala numerik yang digunakan untuk merepresentasikan pembobotan numeric “judgement” dari pengambil keputusan saat melakukan evaluasi.

Tabel 2.6 Skala Pembobotan Numerik Metode AHP dari kriteria “judgement”

Skala Numerik	Skala Kualitatif dan Definisi
1	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah sama penting dibandingkan elemen matriks yang lain
3	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah sedikit lebih penting dibandingkan elemen matriks yang lain
5	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah cukup penting dibandingkan elemen matriks yang lain
7	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah sangat penting dibandingkan elemen matriks yang lain
9	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah mutlak dibandingkan elemen matriks yang lain

Ambil nilai *pairwise comparison* $a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$ sebagai perbandingan faktor elemen baris matriks i terhadap faktor elemen kolom j , untuk $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$. Suatu matriks *judgement* A dapat disusun dari elemen elemen matriks "pairwise comparison" yang memanfaatkan bobot skala numerik diatas seperti pada persamaan 2.10 (Saaty, 1980).

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_1}{w_3} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_2}{w_3} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \frac{w_3}{w_3} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \frac{w_n}{w_3} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \quad (2.10)$$

Bila kedua elemen matriks yang diperbandingkan memiliki bobot yang sama nilai, $a_{ij} = 1$, untuk matriks yang bersifat *resiprocal*, akan terdapat $n(n-1)/2$ elemen matriks *judgement* A berpasangan untuk matriks berukuran $n \times n$.

Persoalannya ingin diketahui faktor pembobotan w dari matriks *judgement* A (persamaan 2.10). Bila dilakukan perkalian matriks A dengan vektor w akan diperoleh hubungan matriks berikut (Saaty, 1980):

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_1}{w_3} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_2}{w_3} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \frac{w_3}{w_3} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \frac{w_n}{w_3} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2.11)$$

Dengan perkataan lain nilai pembobotan w dari matriks A diatas dapat diselesaikan dengan mencari solusi sistem persamaan : $(A - n I) W = 0$; $\sum w_j = 1$. Dimana nilai I dan 0 masing-masing merupakan unit matriks invers dan matriks nol dan w adalah vektor normal dari pembobotan w_1, \dots, w_n . Solusi bukan nol jika dan hanya jika $n =$ nilai eigen matriks A.

Bila λ sebagai nilai eigen vector dari matriks A, persamaan $A W = \lambda W$ memiliki sifat yang unik, setiap kolom matriks merupakan suatu perkalian konstanta dari kolom pertama. Sehingga terdapat n eigen vektor yang bernilai nol kecuali satu. Satu eigen value yang tidak bernilai nol disebut sebagai λ_{mak} , maka diperoleh $A W = \lambda_{\text{mak}} W$.

Elemen matriks a_{ij} merupakan *judgement* yang bersifat subjektif yang tidak pernah memiliki sifat konsisten sempurna, sebagai sifat dan situasi keputusan yang manusiawi. Sifat resiprokalitas dari matriks *judgement* mempersyaratkan hubungan $a_{ik} = a_{ij} * a_{jk}$. Untuk jawaban yang semakin konsisten, nilai λ_{mak} cenderung mendekati n . Saaty (1980) telah mengembangkan suatu indeks konsistensi untuk mengukur konsistensi *judgment* saat melakukan perbandingan dengan merumuskan indeks konsistensi (CI) sebagai (Saaty, 1980):

$$CI = \frac{\lambda_{mak} - n}{(n - 1)} \quad (2.12)$$

Indeks $CI = 0$ mencerminkan "pairwise comparision" dari *judgement* konsisten sempurna. Dengan melakukan simulasi bilangan random, Saaty (1980) menghasilkan indeks CI untuk respons "random *judgement*".

Kemudian dikembangkan indeks CR (Consistency Ratio Indeks) yang didefinisikan sebagai perbandingan CI untuk suatu *judgment* tertentu dengan CI dari "*random judgement*". Saaty telah menyarankan bahwa sebaiknya CR dibawah 10 % (0,1) untuk menunjukkan bahwa "value *judgement*" yang diberikan dapat diterima, dan kalau sebaliknya memerlukan revisi atau peninjauan kembali.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai urutan tahapan yang dilakukan penulis untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

3.1 Identifikasi Permasalahan

Tahap ini merupakan langkah paling awal yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan pada tugas akhir ini. Tahapan – tahapan yang ada pada identifikasi permasalahan adalah studi literatur, observasi lapangan, perumusan masalah, penetapan tujuan dan manfaat dari penelitian, dan penetapan batasan dan asumsi yang digunakan selama penelitian berlangsung.

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan tujuan untuk menambah wawasan dan pengetahuan penulis mengenai permasalahan yang akan dihadapi sebelum dilakukannya pengidentifikasian dan perumusan permasalahan pada lapangan. Studi literatur yang dilakukan dalam penelitian ini berkaitan dengan manufaktur, industri manufaktur, teknologi dan komponen – komponen teknologi, metode teknometrik, dan metode AHP (*Analytical Hirachy Process*).

3.1.2 Observasi Lapangan

Setelah studi literatur dilakukan, dilakukan observasi lapangan, yang dalam hal ini pada PT. Integra Indocabinet, dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman mengenai perusahaan, khususnya pada bagian produksi, yang digunakan untuk mengidentifikasikan permasalahan yang terdapat pada perusahaan. Berikut merupakan data – data yang dibutuhkan dan dikumpulkan selama tahapan observasi lapangan :

1. Sejarah singkat perusahaan
2. Visi dan misi perusahaan
3. Struktur organisasi perusahaan
4. Jenis produk yang diproduksi
5. Jenis mesin yang digunakan dalam proses produksi
6. Kondisi dan detail SDM (Sumber Daya Manusia) yang digunakan pada proses produksi
7. Aliran informasi dalam mendukung proses produksi
8. Kapasitas produksi

9. Produktivitas pabrik

Waktu observasi lapangan dilakukan dalam waktu 2 hari kerja.

3.1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan observasi lapangan yang telah dilakukan, dilakukan perumusan masalah terhadap kondisi eksisting perusahaan. Perumusan permasalahan ini merupakan dasar dari pengerjaan pada tahap selanjutnya, dan merupakan acuan pengerjaan penelitian.

3.1.4 Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, dilakukan penetapan tujuan dan manfaat yang dapat diperoleh bagi pihak perusahaan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Langkah ini penting agar adanya penyesuaian arah pengerjaan yang disesuaikan dengan tujuan yang telah ditetapkan pada tahap – tahap selanjutnya.

3.1.5 Penetapan Batasan dan Asumsi

Penetapan batasan dilakukan agar penelitian lebih terarah pada tujuan, dan untuk mengurangi kemungkinan adanya pengambilan dan pengolahan data yang tidak diperlukan. Penetapan asumsi dilakukan untuk mendukung dari tahapan pengambilan dan pengolahan data.

3.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data berdasarkan permasalahan yang diangkat, setelah itu dilakukan pengolahan terhadap data – data yang telah dikumpulkan.

3.2.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data berdasarkan permasalahan yang diangkat. Terdapat 2 sumber data yang digunakan yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder yang diperoleh melalui dokumen perusahaan, *interview*, wawancara kepada pihak karyawan dan perwakilan dari PT. Integra Indocabinet. Data yang dikumpulkan antara lain berkaitan dengan informasi secara umum mengenai perusahaan seperti gambaran umum perusahaan, jenis – jenis mesin yang digunakan untuk pada proses produksi produk *fully knockdown*, penilaian dan pembobotan kriteria komponen teknologi, dan lain – lain.

3.2.2 Pengolahan Data

Data – data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya diolah dengan menggunakan metode teknometrik dan AHP. Langkah awal yang dilakukan dalam tahapan ini adalah melakukan identifikasi kriteria – kriteria yang digunakan untuk mengukur tiap – tiap komponen teknologi pada proses produksi PT. Integra Indocabinet. Setelah itu diberikan

pembobotan pada tiap kriteria komponen teknologi menggunakan metode AHP. Dalam proses pembobotan ini, variabel yang digunakan dalam hal ini meliputi 4 hal, yaitu :

1. Komponen *technoware*
 - a. Cara kerja alat (ada tidaknya bantuan manusia)
 - b. Kompleksitas operasi yang dilakukan alat
 - c. Presisi
2. Komponen *humanware*
 - a. Jenis pekerjaan
 - b. Jenis keputusan
 - c. Usaha fisik dan mental
 - d. Pendidikan dan pelatihan
 - e. Ketrampilan pekerja
3. Komponen *inforware*
 - a. Kemudahan pengulangan informasi
 - b. Jumlah keterkaitan sistem informasi dengan proses produksi
 - c. Kemudahan mengkomunikasikan informasi
4. Komponen *orgaware*
 - a. Skala perusahaan (perusahaan kecil, besar, dan lainnya)
 - b. Struktur organisasi perusahaan
 - c. Modal dan kualitas tenaga kerja
 - d. Kemudahan akses perusahaan pada sumber finansial

Langkah selanjutnya adalah penentuan *state of the art* dari setiap komponen teknologi. Kemudian, langkah terakhir adalah penghitungan kontribusi teknologi pada keempat komponen teknologi berdasarkan hasil penghitungan yang telah dilakukan sebelumnya.

3.3 Analisa Kontribusi Teknologi

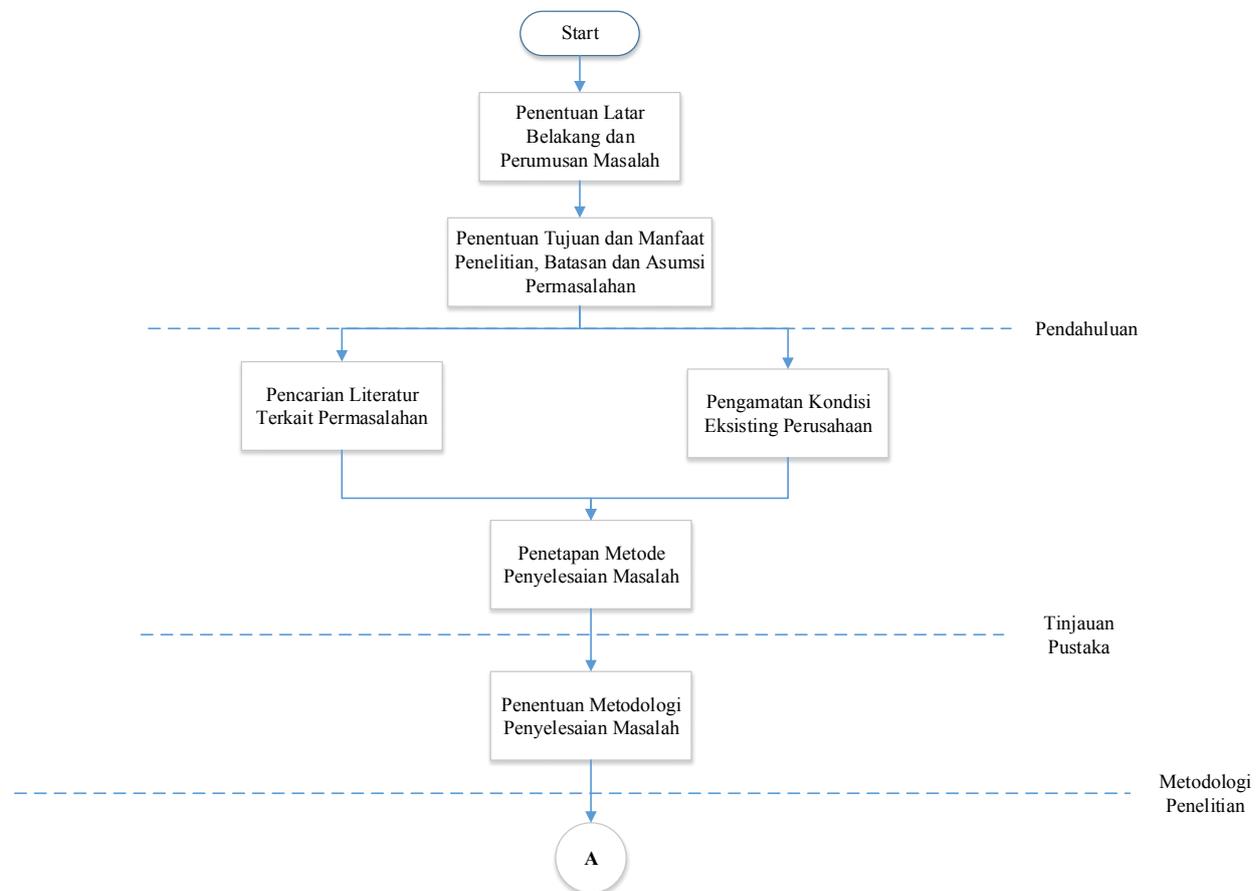
Pada tahap ini dilakukan analisa mengenai hasil dari penghitungan kontribusi teknologi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Berdasarkan hasil penghitungan yang telah dilakukan tersebut, dapat dijelaskan mengenai prioritas komponen teknologi pada perusahaan yang sebaiknya ditingkatkan.

3.4 Kesimpulan dan Saran

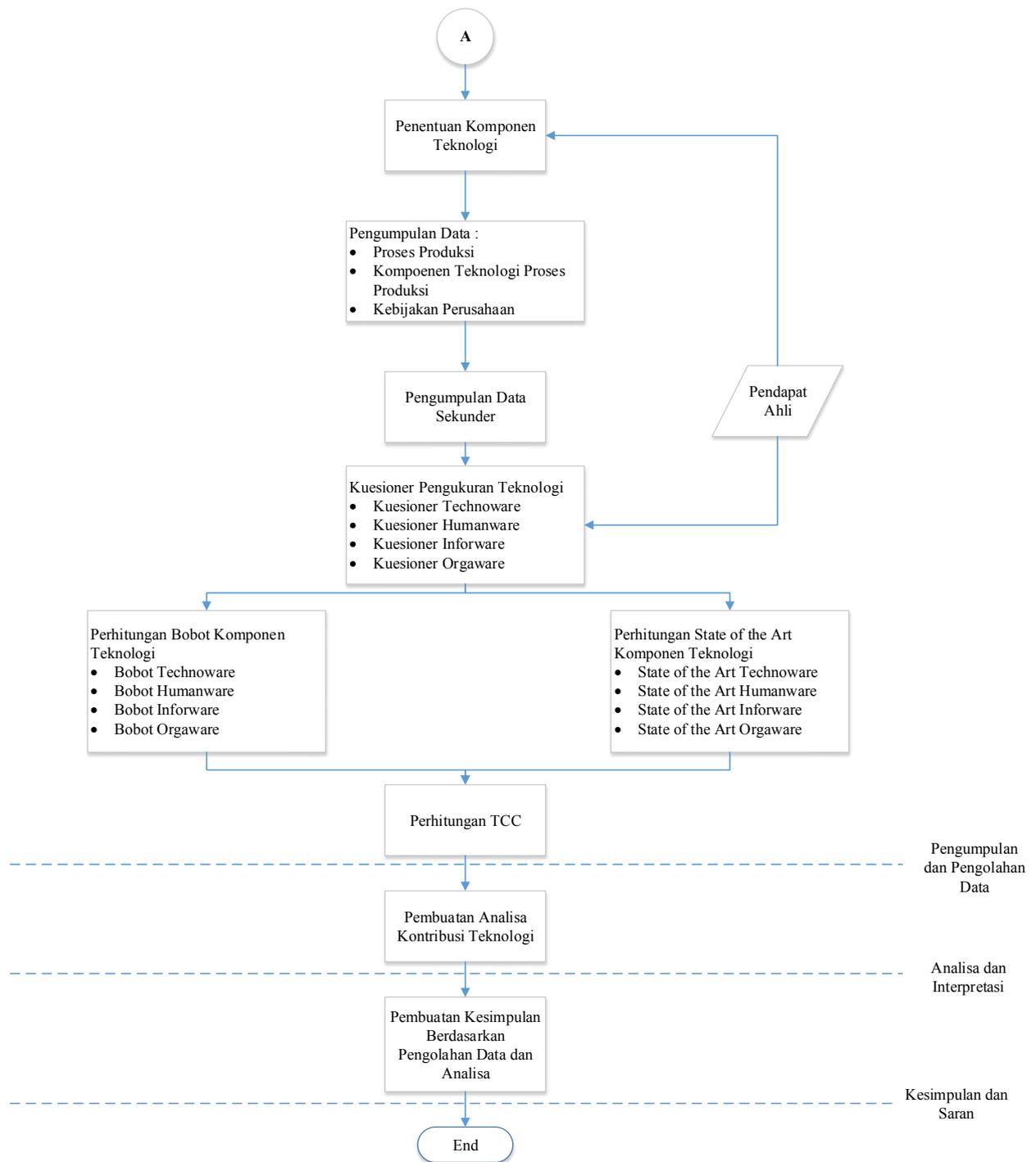
Berdasarkan analisa dan pengolahan data yang telah dilakukan, dilakukan penarikan kesimpulan atas hasil yang diperoleh. Selain itu, diberikan saran yang dapat menjadi masukan untuk mengembangkan dan menyempurnakan penelitian.

3.5 Flowchart Metodologi Penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir (*flowchart*) dari metodologi penelitian yang dilakukan penulis.



Gambar 1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 2. *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

BAB V ANALISA DAN INTERPRETASI

Bab ini membahas mengenai analisa berdasarkan data – data yang telah diperoleh dan diolah pada bab sebelumnya.

1.1 Pembobotan Komponen Teknologi

Pembobotan komponen teknologi dilakukan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari suatu komponen dibandingkan komponen lainnya. Pembobotan dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Expert Choice 2011, dengan mempertimbangkan nilai dari *inconsistency ratio* yang tidak melebihi 0.1. *Inconsistency ratio* merupakan tingkat ketidak/konsistenan dalam melakukan pengisian bobot, sehingga nilainya lebih kecil lebih baik.

Berdasarkan pembobotan yang telah dilakukan, diketahui bahwa bobot dari komponen *humanware* merupakan yang terbesar dibandingkan komponen teknologi lainnya dengan bobot sebesar 0.624. Komponen *technoware* memiliki bobot yang paling kecil di antara komponen lainnya, dengan nilai sebesar 0.156. Besarnya bobot dari komponen *humanware* ini dapat terjadi karena tingginya peran manusia dalam proses produksi perusahaan karena sebagian besar peralatan proses produksi merupakan peralatan berjenis semi otomatis, dimana peran manusia masih besar. Komponen *inforware* memiliki bobot tertinggi kedua, dengan nilai sebesar 0.169. Hal ini menunjukkan bahwa selain dari pekerja, perusahaan juga mementingkan adanya aliran informasi yang baik untuk mendukung proses produksi. Aliran informasi ini antara lain berperan untuk menjaga kesesuaian antara produk yang diminta dan produk yang akan diproduksi, dan juga berperan untuk perencanaan dan pembuatan jadwal produksi.

1.1.1 Pembobotan Tingkat Sofistikasi *Technoware*

Technoware berkaitan dengan peralatan/alat bantu yang digunakan perusahaan dalam melakukan proses produksi. Pengukuran tingkat sofistikasi *technoware* dilakukan berdasarkan 9 departemen/aktivitas yang berpengaruh pada proses produksi. Departemen – departemen tersebut adalah pengeringan, pemotongan, penggabungan, pembuatan pahat/mata pisau, pembentukan, *sanding*, *finishing*, dan *packaging*. Untuk tiap tahapannya dibagi menjadi 2 pengukuran, yaitu subsistem transformasi teknologi (berhubungan dengan proses pembuatan material menjadi suatu produk) dan subsistem proses informasi (berhubungan dengan proses pengawasan, analisa, dan pengontrolan).

Berdasarkan bab sebelumnya, diketahui, melalui proses perhitungan, bahwa *technoware* memiliki nilai kontribusi yang terkecil dibandingkan dengan 3 elemen teknologi lainnya, yaitu *inforware*, *orgaware*, dan *humanware*. Nilai kontribusi dari komponen *technoware* adalah sebesar 0.646. Nilai dari intensitas kontribusi *technoware* sendiri merupakan yang terkecil dibandingkan dengan yang lainnya, yaitu sebesar 0.051. Nilai intensitas kontribusi *technoware* sendiri diperoleh berdasarkan pembobotan dengan menggunakan metode AHP, yang dilakukan oleh pihak perusahaan yang dianggap memahami mengenai keseluruhan proses produksi pada PT. Integra Indocabinet. Rendahnya nilai intensitas kontribusi *technoware* menunjukkan bahwa perubahan pada komponen *technoware* tidak akan memberikan perubahan signifikan pada proses produksi perusahaan. Rendahnya penilaian dari intensitas kontribusi *technoware* dimungkinkan karena banyaknya peralatan yang semi otomatis dan manual, sehingga peran manusia jauh lebih besar dibandingkan dengan mesin yang digunakan.

Setiap departemen/aktivitas pada proses produksi memiliki bobot yang sama, yaitu sebesar 0.1. Secara umum, dapat diketahui bahwa pada subsistem transformasi material pada semua proses, terkecuali proses *assembly*, memiliki bobot yang lebih besar pada subkriteria kompleksitas *material handling*. Hal ini kemungkinan dikarenakan *material handling* yang saat ini digunakan pada perusahaan, dalam sebagian besar masih menggunakan peran manusia. Jika ada kesalahan dalam *material handling*, maka produk dapat cacat. Produk yang cacat ini ada kemungkinan untuk diperbaiki lagi atau dibuang. Di antara kedua kemungkinan tersebut, pilihan manapun akan membuat waktu produksi bertambah lama dan adanya penambahan biaya produksi. Berdasarkan hasil pembobotan antara subsistem proses informasi dan subsistem transformasi material pada setiap proses, juga dapat diketahui bahwa subsistem proses informasi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan subsistem transformasi material, terkecuali pada proses pembentukan dan proses *assembly*.

1.1.2 Proses Pengeringan

Proses pengeringan merupakan proses awal yang dilakukan hanya pada material yang berupa log kayu. Pada proses ini, dilakukan penurunan kadar kelembaban dari kayu dengan menggunakan mesin pemanas (Kiln Dry), dengan tujuan untuk mempermudah pemotongan kayu pada tahap selanjutnya.

Tahap ini terbagi atas 2 penilaian utama, yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material sendiri terbagi menjadi 2 penilaian, yaitu peralatan/sistem yang digunakan dan nilai lain yang berkaitan dengan

teknologi. Kriteria dari peralatan/sistem yang digunakan adalah pada alat pengeringan dan kompleksitas *material handling*, dan kriteria yang digunakan pada nilai lain yang berkaitan dengan teknologi adalah ketebalan penyusunan dari material yang akan dipanaskan. Subsistem proses informasi memiliki indikator aliran informasi yang berjalan pada proses pengeringan.

Berdasarkan hasil dari pembobotan kriteria, diketahui bahwa pada kriteria peralatan/sistem yang digunakan, kriteria terpenting adalah alat pengeringan yang memiliki bobot sebesar 0.75, sedangkan nilai lain yang berkaitan dengan teknologi, yang dalam hal ini adalah ketebalan penyusunan memiliki bobot yang paling besar dibandingkan peralatan/sistem yang digunakan pada kriteria subsistem transformasi material, dengan bobot sebesar 0.857. Subsistem proses informasi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan dengan subsistem transformasi material dengan bobot sebesar 0.75. Berdasarkan hal ini dapat diketahui bahwa dalam proses produksi, alat pengeringan memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan *material handling*, dan penyusunan ketebalan material pada alat pemanas lebih penting dibandingkan dengan peralatan yang digunakan. Sementara itu, proses informasi memiliki tingkat kepentingan yang lebih penting dibandingkan dengan transformasi material.

Berdasarkan wawancara dengan pihak perusahaan diperoleh keterangan bahwa alat pengering memiliki bobot terbesar dibandingkan yang lainnya dikarenakan alat pengering sangat berpengaruh pada proses sebelumnya. Selain karena waktu pengeringan yang cukup lama, sekitar 3 minggu, adanya kesalahan pada alat pengering dapat berimbas pada proses pemotongan, yaitu sulitnya kayu dipotong karena kadar kelembaban yang terlalu tinggi, atau pecahnya kayu karena adanya kenaikan suhu secara tiba – tiba. Penyusunan dari material sangat berpengaruh pada pemerataan pemanasan material pada alat pemanas. Penyusunan yang salah dapat menyebabkan tidak semua kayu dipanaskan secara sempurna. Proses informasi memegang peranan yang paling penting karena ketepatan terhadap jumlah material yang harus dipanaskan dengan yang dibutuhkan sangat vital untuk menghemat biaya perusahaan.

1.1.3 Proses Pemotongan

Terdapat 2 macam proses pemotongan yang dilakukan, sesuai dengan jenis material yang digunakan. Untuk log kayu, dilakukan pemotongan secara horizontal dan vertikal, atau sebaliknya, selanjutnya dilakukan penghalusan pada bagian sisi – sisi kayu. Untuk veneer atau MDF, dilakukan pemotongan secara horizontal dan vertikal, namun tidak dilakukan penghalusan pada bagian sisi – sisinya.

Sama seperti proses pengeringan, tahap ini terbagi atas 2 indikator utama, yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material terbagi menjadi 2 subindikator yaitu peralatan/sistem yang digunakan dan nilai lain yang berkaitan dengan teknologi. Peralatan/sistem yang digunakan memiliki indikator alat pemotong kayu, alat perata kayu, dan kompleksitas *material handling*. Nilai lain yang berkaitan dengan teknologi memiliki indikator ketajaman dari mata pisau. Subsistem proses informasi memiliki indikator aliran informasi pada proses pemotongan.

Hasil dari pembobotan kriteria menunjukkan bahwa pada proses pemotongan, pada kriteria peralatan/sistem yang digunakan, kompleksitas *material handling* memiliki bobot yang terbesar dibandingkan alat pemotong dan alat perata kayu dengan bobot sebesar 0.6. Sementara itu, dibandingkan dengan peralatan/sistem yang digunakan, nilai lain yang berkaitan dengan sistem teknologi, yaitu ketajaman dari mata pisau alat pemotong dan alat perata kayu, memiliki bobot yang lebih besar, bernilai 0.8. Subsistem proses informasi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan dengan subsistem transformasi material, dengan nilai sebesar 0.8.

Kualitas dan kesesuaian dari material sangat dipentingkan dalam proses ini. Ketajaman mata pisau mempengaruhi hasil pemotongan dari kayu, veneer, dan MDF. Kesalahan pada pemotongan dapat mengakibatkan salah satunya hasil pemotongan yang tidak rata. Kompleksitas dari *material handling* memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan peralatan yang digunakan karena peletakan hasil pemotongan secara serampangan dapat menyebabkan kecacatan pada produk hasil pemotongan, misalnya adanya *dent*. Proses informasi yang menyangkut mengenai aliran informasi sangat penting karena sangat dipentingkan kesesuaian jenis dan jumlah material yang harus dipotong. Kelebihan pemotongan dapat menyebabkan produk dibuang, sementara kurangnya pemotongan dapat menyebabkan bertambah lamanya waktu produksi.

1.1.4 Proses Penggabungan

Proses penggabungan berhubungan dengan adanya penyambungan dan penggabungan dari material. Proses penggabungan ini dibedakan berdasarkan material yang digunakan, yaitu veneer/MDF dan kayu. Proses penyambungan dilakukan untuk mendapatkan dimensi panjang dan lebar yang sesuai dengan dibutuhkan, ataupun untuk melakukan penggunaan kembali terhadap sisa produksi untuk menghemat biaya produksi. Proses penggabungan dilakukan untuk melakukan penggabungan dari sesama jenis material ataupun penggabungan antar material untuk memproduksi suatu benda.

Proses penggabungan dibagi menjadi 2 indikator utama penilaian, yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material memiliki indikator peralatan – peralatan yang digunakan, yaitu alat penggabungan kayu, alat penggabungan veneer/MDF, alat penggabungan antar jenis material, dan kompleksitas *material handling*. Subsistem proses informasi memiliki indikator aliran informasi yang digunakan pada proses penggabungan.

Berdasarkan hasil pembobotan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pada subsistem transformasi material, kompleksitas *material handling* memiliki bobot terbesar dibandingkan dengan kriteria lainnya dengan bobot sebesar 0.559. Alat penggabungan kayu memiliki bobot terbesar kedua dengan nilai sebesar 0.192, dan alat penggabungan veneer/MDF memiliki bobot terendah, yaitu sebesar 0.109. Subsistem proses informasi memiliki bobot lebih besar dibandingkan subsistem transformasi material dengan bobot sebesar 0.8.

Aliran informasi yang jelas sangat dibutuhkan dalam proses ini untuk menghindari adanya pekerjaan yang tidak dibutuhkan, yang dapat memboroskan biaya. Kompleksitas *material handling* memiliki peran penting juga dalam proses ini, karena peletakan material yang salah, seperti produk yang dilempar setelah dilakukan proses penggabungan, dapat menyebabkan gagalnya proses penggabungan atau kecacatan pada produk seperti *dent*.

1.1.5 Proses Persiapan Pahat Mesin

Proses persiapan pahat mesin merupakan salah satu proses pendukung dari produksi, bukan merupakan proses utama. Pada tahap ini, dilakukan persiapan pada pahat – pahat mesin yang akan digunakan pada proses – proses lainnya, utamanya adalah pada proses pembentukan. Proses ini meliputi pembuatan *body* pahat, pembuatan mata pisau, dan pemasangan mata pisau pada *body* pahat, dan selanjutnya dilakukan pengecekan kestabilan pahat.

Tahapan ini memiliki 2 indikator penilaian, yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material terdiri atas peralatan yang digunakan yaitu alat pemotong besi, alat bubut, alat milling, alat pemanas, alat pengecat, alat profiling, alat grinding, alat balancing, dan kompleksitas *material handling* yang digunakan. Subsistem proses informasi memiliki indikator aliran informasi yang berjalan pada proses persiapan pahat mesin.

Berdasarkan hasil pembobotan yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada subsistem transformasi material, kompleksitas *material handling* memiliki bobot tertinggi dibandingkan dengan yang lainnya dengan nilai sebesar 0.325, sementara peralatan yang digunakan memiliki

bobot yang relatif tidak berbeda jauh, dengan bobot terbesar pada alat grinding dan balancing dengan bobot yang sama sebesar 0.087. Subsistem proses informasi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan subsistem transformasi material dengan bobot sebesar 0.75.

Aliran informasi yang terdapat pada proses persiapan pahat mesin sangat penting, karena aliran informasi ini salah satunya mengatur mengenai jumlah produksi. Adanya kesalahan dalam aliran informasi ini dapat berdampak pembuangan biaya karena terlalu banyaknya produk yang dihasilkan, penundaan waktu produksi atau bertambah lamanya pengiriman kepada konsumen karena kurangnya pahat yang dihasilkan (disamping menjual produk furnitur, perusahaan juga menjual pahat mesin). *Material handling* yang baik sangat penting pada tahap ini, karena adanya kesalahan, misalnya peletakan produk yang kasar pada tempat penyimpanan, dapat menyebabkan cacat pada produk yang dihasilkan. Dampak dari kecacatan ini bisa parah, sampai menyebabkan terlukanya pekerja yang mengoperasikan mesin dengan pahat yang cacat karena tidak seimbang saat digunakan, sehingga pahat terlepas dari mesin. Pentingnya untuk menjaga produk agar tidak cacat ini yang menyebabkan pentingnya alat *balancing* yang digunakan untuk melakukan pengetesan keseimbangan saat alat digunakan. Alat grinding penting untuk menjaga kualitas dari pahat yang dihasilkan.

1.1.6 Proses Pembuatan Mal

Sama seperti proses pembuatan pahat mesin, proses pembuatan mal merupakan proses pendukung. Pada tahap ini dilakukan pembuatan mal yang digunakan sebagai pembantu dalam proses – proses produksi, antara lain pada proses pembentukan. Proses ini meliputi proses pemotongan dan proses pembentukan dari mal.

Tahapan ini memiliki 2 kriteria penilaian, yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subkriteria dari subsistem transformasi material yaitu alat pemotong, alat spindel, alat milling, teknik perekatan, dan kompleksitas *material handling*. Subkriteria dari subsistem proses informasi adalah aliran informasi yang terdapat pada proses pembuatan mal.

Berdasarkan hasil pembobotan yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada subsistem transformasi material, subkriteria yang memiliki bobot tertinggi adalah kompleksitas *material handling*. Sementara, setiap alat yang digunakan pada proses ini memiliki bobot yang sama besarnya. Subsistem proses informasi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan dengan subsistem transformasi material, yaitu sebesar 0.8.

Aliran informasi yang terdapat pada proses pembuatan mal sangat penting, karena aliran informasi ini salah satunya mengatur mengenai jumlah produksi. Adanya kesalahan dalam aliran informasi ini dapat berdampak pembuangan biaya karena terlalu banyaknya produk yang dihasilkan dan adanya kemungkinan waktu produksi yang bertambah lama karena penundaan pada proses pembentukan. *Material handling* yang baik sangat penting pada tahap ini, karena adanya kesalahan, misalnya peletakan produk yang kasar pada tempat penyimpanan, dapat menyebabkan cacat pada produk yang dihasilkan. Terjadinya kecacatan pada mal merupakan salah satu hal yang sulit sekali untuk ditoleransi, karena jika adanya perbedaan ukuran antara mal dengan produk yang akan dihasilkan, maka hal ini akan berimbas pada salahnya produk – produk yang dibuat pada proses pembentukan dan proses lainnya.

1.1.7 Proses Pembentukan

Proses pembentukan ini mencakup pembentukan dari material sesuai dengan produk yang diinginkan. Pada umumnya proses pembentukan ini berlangsung setelah proses penggabungan, dan ada kemungkinan besar bahwa produk dapat dioper kembali pada proses penggabungan atau proses *sanding* untuk dilakukan pembentukan selanjutnya.

Proses ini dibagi menjadi 2 indikator utama, yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material sendiri terbagi menjadi alat – alat yang digunakan pada proses pembentukan, yang dapat dikategorikan menjadi alat pemotong, alat spindel, alat tenoner, alat bor, dan alat mortizer, serta kompleksitas *material handling*. Subsistem proses informasi memiliki kriteria penilaian berupa aliran informasi yang terdapat pada proses pembentukan.

Berdasarkan pembobotan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, diketahui bahwa pada subsistem transformasi material, kompleksitas *material handling* merupakan kriteria dengan bobot terbesar, yaitu sebesar 0.429, dan bobot terkecil pada alat pemotong yaitu sebesar 0.087. Subsistem proses informasi dan subsistem transformasi material memiliki bobot yang sama, yaitu sebesar 0.5.

Kompleksitas *material handling* memiliki bobot terbesar pada subsistem transformasi material dikarenakan adanya kesalahan seperti peletakan produk atau material yang kasar dapat menyebabkan kecacatan pada produk atau material, sehingga harus dilakukan pengulangan, atau dibuang yang dapat menyebabkan bertamabahnya biaya dan waktu produksi. Aliran informasi sangat penting untuk memastikan adanya kesesuaian jumlah dan bentuk produk yang diproduksi.

1.1.8 Proses Sanding

Secara umum, proses *sanding* merupakan proses yang dilakukan untuk menghaluskan permukaan produk. Proses ini dilakukan sebagai pendukung dari proses pembentukan dan setelah proses pembentukan dan proses *assembly*.

Proses *sanding* terbagi atas 2 indikator penilaian yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material memiliki kriteria alat pengamplas, teknik filler, dan kompleksitas *material handling*. Subsistem proses informasi memiliki kriteria aliran informasi pada proses *sanding*.

Berdasarkan pembobotan yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada subsistem transformasi material, kompleksitas *material handling* memiliki bobot terbesar dibandingkan kriteria lainnya, yaitu sebesar 0.667. Subsistem proses informasi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan dengan subsistem transformasi material dengan bobot sebesar 0.75.

Kompleksitas *material handling* memiliki bobot terbesar pada subsistem transformasi material dikarenakan adanya kesalahan seperti peletakan produk atau material yang kasar dapat menyebabkan kecacatan pada produk atau material, sehingga harus dilakukan pengulangan, atau dibuang yang dapat menyebabkan bertamabahnya biaya dan waktu produksi. Aliran informasi berguna untuk melakukan pengecekan antara produk yang masuk dengan produk yang telah melewati proses. Berhubung antara produk yang masuk pada proses ini dapat diteruskan pada proses berikutnya, atau harus kembali memasuki proses *finishing*, aliran informasi sangatlah penting untuk menyesuaikan jumlahnya.

1.1.9 Proses Assembly

Secara umum proses *assembly* bertujuan untuk melakukan perakitan dari benda – benda yang telah diproduksi pada proses pembuatan. Produk – produk yang bersifat *fully knockdown* tidak melewati proses *assembly*, karena bagian – bagiannya dikirimkan langsung, dan di-*assembly* oleh pihak distributor atau konsumen.

Terdapat 2 indikator pada proses *assembly* yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material memiliki kriteria alat/teknik *assembly* dan kompleksitas *material handling*. Subsistem proses informasi memiliki kriteria aliran informasi pada proses *assembly*.

Berdasarkan pembobotan yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada subsistem transformasi material, alat/teknik *assembly* memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan

kompleksitas *material handling*, yaitu sebesar 0.875. Subsistem proses informasi memiliki bobot yang sama dengan subsistem transformasi material, yaitu sebesar 0.05.

Alat/teknik *assembly* berperan penting dalam proses *assembly* dikarenakan dengan teknik atau adanya alat *assembly* yang semakin baik dapat mempercepat proses *assembly*. Untuk kompleksitas *material handling* tidak terlalu dipentingkan, karena biasanya produk yang sudah selesai di-*assembly* langsung menuju proses *sanding*, sehingga kemungkinan kesalahan pada *material handling* sangat kecil.

1.1.10 Proses *Finishing*

Secara umum, hal yang dilakukan pada proses *finishing* adalah pemberian cat untuk pewarnaan benda dan pemberian zat – zat kimia yang berkaitan dengan pewarnaan benda.

Proses *finishing* terbagi menjadi 2 indikator yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material memiliki kriteria peralatan yang digunakan, yaitu alat *base coating*, alat *sanding sealer*, alat *glazing*, alat *highlighting*, alat *top coating*, dan kompleksitas *material handling*. Subsistem proses informasi memiliki kriteria aliran informasi pada proses *finishing*.

Berasarkan pembobotan yang telah dilakukan, diketahui pada subsistem transformasi material kompleksitas *material handling* memiliki bobot terbesar dibandingkan kriteria lainnya, yaitu sebesar 0.444. Subsistem proses informasi memiliki bobot lebih besar dibandingkan subsistem transformasi material dengan bobot sebesar 0.857.

Tidak semua produk melewati semua peralatan yang terdapat pada proses *finishing*, dan terdapat produk yang terkadang melewati proses yang sama berulang kali. Aliran produk ini disesuaikan dengan permintaan pelanggan. Karena adanya hal ini, aliran informasi yang terdapat pada proses *finishing* ini harus baik untuk memastikan tidak ada produk yang mengalami kesalahan proses. *Material handling* sangat diperlukan pada tahapan ini karena jika ada kesalahan dalam pemindahan material, dapat menyebabkan cat luntur atau tidak sempurna, misalnya karena tergores benda lain.

1.1.11 Proses *Packaging*

Proses *packaging* merupakan proses pembungkusan dari produk kemudian ditempatkan pada kontainer untuk dikirimkan kepada pelanggan atau distributor.

Terdapat 2 kriteria utama, yaitu subsistem transformasi material dan subsistem proses informasi. Subsistem transformasi material memiliki kriteria teknik/alat yang digunakan dan

kompleksitas *material handling*. Subsistem proses informasi memiliki kriteria aliran informasi yang terdapat pada proses *packaging*.

Berdasarkan pembobotan yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada subsistem transformasi material, kompleksitas *material handling* memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan kriteria lainnya, dengan nilai sebesar 0.857. Subsistem proses informasi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan subsistem transformasi material dengan bobot sebesar 0.857.

Aliran informasi yang terdapat pada proses *packaging* ini diharuskan baik, berhubungan karena banyaknya produk yang dikirimkan kepada pelanggan yang berbeda – beda. Adanya kesalahan pengiriman dapat berakibat fatal bagi perusahaan, antara lain penarikan barang dan pengiriman kembali ke tempat yang berbeda yang tentunya membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Adanya penyusunan *material handling* yang baik dapat menghemat jumlah penggunaan kontainer yang harus dikirimkan sehingga dapat menghemat biaya. Selain itu, *material handling* yang tidak baik, misalnya kurang berhati – hati dalam memindahkan barang dapat mengakibatkan barang cacat.

5.1.2 Pembobotan Tingkat Sofistikasi *Humanware*

Pengukuran bobot dari tingkat sofistikasi *humanware* dibagi menjadi 2 bagian, yaitu tenaga kerja langsung dan tenaga kerja tak langsung. Berikutnya, untuk setiap tenaga kerja langsung dan tenaga kerja tak langsung dibagi menjadi kriteria – kriteria berbeda berdasarkan struktur organisasi pada unit produksi perusahaan, dimana kriteria dari tenaga kerja langsung adalah pekerja, dan kriteria dari tenaga kerja tidak langsung adalah *leader*, koordinator, kepala seksi, dan manajer produksi.

Berdasarkan pembobotan yang dilakukan, diketahui bahwa nilai intensitas kontribusi *humanware* tertinggi dibandingkan dengan komponen lainnya, yaitu sebesar 0.624. Tingginya bobot dan nilai intensitas dari komponen *humanware* menunjukkan bahwa perubahan pada komponen *humanware* memberikan dampak yang paling besar pada proses proses produksi dibandingkan komponen lainnya. Tingginya nilai ini disebabkan karena sebagian besar proses produksi masih menggunakan tenaga manusia, dan perannya sangat besar.

Bobot dari 2 kriteria *humanware*, yaitu tenaga kerja langsung dan tenaga kerja tak langsung sama – sama penting, dengan hasil subkriteria rata – rata keahlian pekerja memiliki bobot yang lebih tinggi daripada kualifikasi pekerja. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan dari kemampuan pekerja merupakan hal yang paling membawa perubahan pada proses produksi perusahaan secara signifikan.

5.1.2.1 Tenaga Kerja Langsung

Tenaga kerja langsung meliputi pekerja yang ada pada setiap proses – proses produksi pada perusahaan. Dilakukan pembagian indikator pada pekerja berdasarkan pada setiap proses produksi, yaitu pengeringan, pemotongan, penggabungan, persiapan pahat mesin, pembentukan, *sanding*, *assembly*, *finishing*, dan *packaging*. Setiap indikator memiliki kriteria yang sama yaitu kualifikasi dan keahlian dari pekerja.

Tenaga kerja langsung dari PT. Integra Indocabinet menggunakan tenaga *outsourcing* dengan kualifikasi yang sama pada setiap indikatornya, yaitu minimal lulusan SMA/SMK, tanpa tingkat keahlian tertentu. Berdasarkan pembobotan yang dilakukan pada bab sebelumnya, diketahui bahwa pada semua indikator, kriteria keahlian memiliki bobot yang lebih tinggi dibandingkan kualifikasi. Hal ini disebabkan karena pada setiap departemen, salah satu faktor yang mempengaruhi kualifikasi, yaitu pengalaman bekerja, sangat dihargai dan berpengaruh terhadap kecepatan kerja, dimana karyawan yang sudah terbiasa menggunakan suatu mesin akan mudah dalam menggunakan mesin yang sama, dan cepat beradaptasi bila mesin yang digunakan berbeda, namun fungsinya sama. Selain itu, kualifikasi juga dipentingkan, dalam hal ini bagi operator, karena operator juga merangkap sebagai pengecek kualitas dari produk yang dihasilkan.

Berdasarkan pembobotan yang dilakukan, diketahui bahwa setiap proses memiliki nilai yang sama besarnya. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat prioritas perbaikan pada proses tertentu karena semua proses dianggap sama pentingnya.

5.1.2.2 Tenaga Kerja tak Langsung

Indikator tenaga kerja tak langsung dibedakan menjadi 4 indikator, yaitu teknisi, kepala seksi, koordinator, dan manajer produksi. Terdapat kriteria yang sama pada setiap indikator, yaitu kualifikasi dan keahlian.

Tenaga kerja tak langsung yang digunakan adalah pekerja tetap dengan minimal tingkat pendidikan yang sama, dengan pembandingnya adalah pada pengalaman kerja dari masing – masing jabatan, dimana semakin tinggi jabatannya, semakin tinggi pula pengalaman yang diperlukan. Berdasarkan pembobotan yang dilakukan, diketahui bahwa bobot terbesar adalah pada manajer produksi, kemudian teknisi. Bobot yang paling kecil adalah pada koordinator.

Melihat pembobotan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa peran manajer produksi, dalam proses produksi, sangat besar. Hal ini dikarenakan manajer produksi merupakan pihak yang bertugas untuk membuat sebagian besar perencanaan dari proses

produksi dan melakukan perumusan terhadap permasalahan – permasalahan yang terkait masalah produksi serta mencari jalan keluarnya dengan mendiskusikan bersama dengan koordinator dan kepala seksi. Teknisi sendiri sangat berguna pada perusahaan karena kebanyakan dari mesin – mesin yang digunakan untuk proses produksi adalah mesin tua, berumur lebih dari 10 tahun, sehingga mesin harus dirawat secara teratur dan dilakukan perbaikan secepat mungkin bila mengalami kerusakan agar tidak menghambat proses produksi. Kepala seksi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan koordinator produksi, dikarenakan kepala seksi langsung turun ke lapangan proses – proses produksi untuk memantau jalannya proses produksi. Kepala seksi memiliki peran penting untuk melakukan “pengakalan” pada proses produksi, apabila terjadi suatu permasalahan, dan terkadang menerima aspirasi dari pekerja langsung, untuk disampaikan kepada anggota yang lain pada saat dilakukannya rapat produksi, dan koordinator hanya berperan sebagai pembantu dari kepala seksi dalam menyampaikan pesan dari kepala seksi kepada pekerja, yang menyebabkan rendahnya bobot koordinator.

5.1.3 Pembobotan Tingkat Sofistikasi *Inforware*

Inforware berkaitan dengan informasi – informasi yang tersedia baik sebagai dasar, sebagai pendukung, atau untuk membantu dalam melakukan sesuatu. Penilaian dari komponen *inforware* terbagi atas 3 indikator, yaitu *inforware* yang terkait dengan *technoware*, *inforware* yang terkait dengan *humanware*, dan *inforware* yang terkait dengan *orgaware*.

Komponen *inforware* memiliki kontribusi komponen sebesar 0.694, dan memiliki nilai intensitas kontribusi kedua terbesar, yaitu sebesar 0.169. Hal ini menunjukkan bahwa pihak perusahaan masih menganggap bahwa komponen *inforware* memiliki pengaruh yang cukup besar dalam proses produksi. Adanya aliran informasi yang baik akan membantu mengefektifkan dan mengefisiensikan proses produksi perusahaan, antara lain dengan ketepatan jumlah produksi sesuai dengan yang dijadwalkan, dan adanya bantuan dalam melakukan pengolahan data. Hal ini juga menunjukkan bahwa adanya perbaikan pada komponen *inforware* akan memberikan dampak yang cukup besar bagi proses produksi perusahaan.

5.1.3.1 *Inforware* Terkait *Technoware*

Terdapat 3 kriteria penilaian dari keterkaitan *inforware* dengan *technoware*, yaitu *inforware* sebagai atribut *technoware*, *inforware* mengenai pengoperasian *technoware*, dan *inforware* mengenai perawatan/*maintenance technoware*. Secara umum *inforware* yang terkait

dengan *technoware* dapat membantu penggunaan mesin dan alat yang terkait dengan proses produksi.

Pada kriteria *inforeware* sebagai atribut *technoware* diketahui bahwa mekanisme pengawasan dan pengendalian informasi memiliki bobot yang paling besar dibandingkan kriteria lainnya, yaitu sebesar 0.747. Hal ini menunjukkan bahwa pihak perusahaan lebih berfokus kepada pengawasan dan pengendalian dari aliran informasi untuk memastikan bahwa produk yang diproduksi tepat jenis dan jumlahnya. Pada kriteria *inforeware* mengenai perawatan/*maintenance technoware* bobot dari subkriteria ketersediaan petunjuk perawatan lebih besar daripada ketersediaan *troubleshooting checklist*, yaitu sebesar 0.833. Hal ini dikarenakan adanya petunjuk perawatan mampu memberikan peluang baiknya mesin lebih besar dibandingkan ketersediaan *troubleshooting checklist* karena terkadang *checklist* yang disediakan ada kemungkinan tidak lengkap meliputi seluruh bagian alat. Bobot dari *inforeware* mengenai perawatan/*maintenance technoware* memiliki bobot terbesar dibandingkan kriteria yang lainnya, yaitu sebesar 0.575. Hal ini dikarenakan sebagian besar mesin – mesin yang dioperasikan di pabrik merupakan mesin – mesin yang sudah lama dan sering mengalami kerusakan.

Bobot dari *inforeware* yang terkait dengan *technoware* merupakan yang paling kecil dibandingkan indikator lainnya, yaitu sebesar 0.094. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi nyata perusahaan untuk teknologi informasi tidak mendukung pengembangan dari *technoware*. Hal ini juga menunjukkan bahwa adanya perubahan pada elemen *technoware* yang terkait dengan *inforeware* tidak akan memberikan perubahan signifikan.

5.1.3.2 Inforeware Terkait Humanware

Terdapat 2 kriteria dari indikator *inforeware* terkait dengan *humanware* yaitu *inforeware* sebagai dasar *humanware* dan *inforeware* sebagai pendukung *humanware*. Secara umum, *inforeware* yang terkait dengan *humanware* dapat menunjukkan peluang penggunaan alat bantu informasi seperti *software* yang dapat digunakan oleh pekerja untuk mengoperasikan mesin pada proses produksi.

Pada kriteria *inforeware* sebagai dasar dari *humanware*, bobot subkriteria pengetahuan mengenai konsep desain, dimana suatu proses dapat ditempatkan sebagai alternatif memiliki bobot terbesar dibandingkan pengetahuan mengenai proses – proses yang ada, yaitu sebesar 0.833. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan lebih menekankan kepada kreativitas karyawan untuk mencari alternatif proses jika ada permasalahan yang terjadi. Hal ini sering dilakukan

terutama pada proses *assembly* dan ketika dilakukannya penggunaan kembali kayu sisa produksi, atau material yang salah proses. Pada kriteria *inforware* sebagai pendukung *humanware* ketersediaan data teknis dan fungsinya memiliki bobot yang paling tinggi dibandingkan dengan subkriteria lainnya, yaitu sebesar 0.562. Ketersediaan data teknis dapat dijadikan sebagai masukan untuk mengambil langkah selanjutnya.

Bobot dari *inforware* yang terkait dengan *humanware* cukup kecil, yaitu sebesar 0.28. Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan pengembangan teknologi informasi yang terkait dengan sumber daya manusia dapat dimungkinkan, tetapi mengingat nilai bobotnya yang kecil, sekitar 28%, pengembangan pada hal ini tidak akan memberikan efek yang terlalu besar bagi kemajuan proses produksi perusahaan.

5.1.3.3 Inforware Terkait Orgaware

Terdapat 2 kriteria dari indikator *inforware* terkait dengan *orgaware*, yaitu *inforware* sebagai pendukung *orgaware* dan *inforware* untuk perbaikan *orgaware*. Secara umum, *inforware* yang terkait dengan *orgaware* mengindikasikan desain dari organisasi sebagai representasi dari pengendalian sistem informasi.

Inforware sebagai pendukung dari *orgaware* memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan *inforware* untuk perbaikan *orgaware*, dengan nilai sebesar 0.8, dan nilai dari kedua subkriterianya yang sama besar. Sementara untuk *inforware* sebagai perbaikan *orgaware*, subkriteria ketersediaan analisa biaya produksi memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan subkriteria lainnya, yaitu sebesar 0.679.

Bobot dari *inforware* terkait *orgaware* merupakan yang terbesar dibandingkan indikator lainnya, yaitu sebesar 0.627. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perubahan atau pembaharuan teknologi informasi yang terkait dengan organisasi perusahaan dapat membawa kemajuan yang cukup signifikan bagi proses produksi perusahaan.

5.1.4 Pembobotan Tingkat Sofistikasi Orgaware

Orgaware merupakan komponen teknologi yang berperan sebagai fasilitas penghubung antara fungsi organisasi dan teknologi yang digunakan pada perusahaan. Terdapat 3 indikator yang digunakan, yaitu organisasi kerja, fasilitas kerja, dan evaluasi kerja, dimana untuk masing – masing indikator memiliki subkriteria yang berbeda – beda.

Berdasarkan penghitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, diketahui bahwa *orgaware* memiliki nilai kontribusi teknologi tertinggi, yaitu sebesar 0.73, dengan

intensitas kontribusi yang cukup rendah yaitu sebesar 0.156. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan yang dilakukan pada orgaware tidak akan memberikan perubahan signifikan terhadap proses produksi perusahaan. Rendahnya nilai intensitas kontribusi ini dimungkinkan karena kurangnya perhatian organisasi pada proses produksi, dikarenakan perusahaan merupakan bagian dari grup Integra, dimana selain dirinya sendiri, pihak manajemen juga harus memperhatikan kondisi dari perusahaannya yang lain. Hal ini juga bisa disebabkan karena minimnya hal – hal yang berkaitan dengan organisasi kepada proses produksi antara lain karena hanya mengikuti peraturan yang berlaku atau belum dilakukannya dengan baik. Hal lain yang dapat menyebabkan rendahnya nilai intensitas kontribusi ini juga dapat disebabkan karena adanya anggapan bahwa organisasi tidak memberikan pengaruh yang terlalu besar bagi kemajuan proses produksi karena kebanyakan pihak masih menganggap bahwa alat dan pekerja merupakan penggerak utama produksi.

5.1.4.1 Organisasi Kerja

Organisasi kerja terbagi atas 4 subkriteria, yaitu prosentase penggunaan kapasitas produksi secara keseluruhan, prosedur *maintenance*, prosedur perencanaan dan pengendalian produksi, dan perencanaan *inventory*.

Bobot dari prosentase penggunaan kapasitas produksi secara keseluruhan memiliki skor tertinggi dibandingkan subkriteria lainnya, yaitu sebesar 0.397. Rata - rata penggunaan kapasitas produksi pada kondisi eksisting juga dianggap tinggi, yaitu sekitar 90%, dengan kendala utamanya adalah kerusakan pada mesin karena umurnya yang tua. Prosedur *maintenance* dan perencanaan *inventory* memiliki nilai bobot yang sama, yaitu sebesar 0.226. Prosedur *maintenance* sangat penting karena mengingat usia mesin yang sudah termasuk tua, sehingga harus sering dilakukan perawatan untuk memastikan kondisi mesin yang baik sehingga jadwal produksi dapat berjalan dengan baik. Perencanaan *inventory* sangat penting untuk memastikan bahwa proses produksi dapat berjalan dengan baik karena lamanya jangka waktu pengiriman material dari *supplier* (berada di luar pulau dan melayani banyak perusahaan), dan adanya perencanaan *inventory* membantu pihak perusahaan untuk membuat penjadwalan produksi.

5.1.4.2 Fasilitas Kerja

Fasilitas kerja terbagi atas 3 subkriteria, yaitu pengembangan keahlian, penyebaran informasi, dan skema insentif.

Pengembangan keahlian memiliki bobot terbesar di antara ketiga subkriteria, yaitu sebesar 0.493, dengan bobot tertinggi kedua adalah skema insentif, yaitu sebesar 0.311. Karena pekerja merupakan pihak yang merupakan penggerak utama bagi proses produksi, pengembangan keahlian ditempatkan sebagai subkriteria dengan bobot terbesar. Semakin hebatnya keahlian yang dimiliki pekerja dapat berarti semakin meningkatnya proses produksi perusahaan. Skema insentif merupakan subkriteria tertinggi kedua, yang menunjukkan bahwa pemberian insentif dapat memotivasi pekerjaan dari karyawan. Bobot terendah adalah pada penyebaran informasi, dimana perusahaan beranggapan bahwa hal ini tidak terlalu berpengaruh pada proses produksi. Hal ini sesuai dengan kondisi eksisting perusahaan, dimana informasi hanya dibagikan kepada pekerja tertentu saja, namun secara langsung dan jelas.

5.1.4.3 Evaluasi Kerja

Evaluasi kerja dibagi menjadi 3 subkriteria, yaitu mekanisme penjaminan kualitas, mekanisme pengendalian biaya, dan mekanisme kenaikan pangkat. Evaluasi kerja memiliki bobot tertinggi di antara kriteria orgaware lainnya, yaitu sebesar 0.474. Hal ini menunjukkan bahwa evaluasi kerja paling berpengaruh terhadap orgaware perusahaan.

Mekanisme penjaminan kualitas memiliki bobot tertinggi di antara subkriteria yang lainnya, yaitu sebesar 0.493. Mekanisme pengendalian biaya memiliki bobot kedua terbesar, yaitu 0.311. Berhubung bahwa salah satu perhatian utama dari perusahaan, yang juga dijadikan sebagai salah satu senjata utama perusahaan dalam persaingan dengan perusahaan sejenis lainnya, adalah kualitas produk yang dihasilkan, maka perusahaan harus menjamin bahwa kualitas produk yang dihasilkan adalah baik. Pihak yang melakukan penjaminan kualitas sendiri adalah dari pekerja, *leader*, dan kepala seksi. Perusahaan menekankan bahwa pekerja harus menghasilkan kualitas produk yang baik tanpa/minim kesalahan. Selain adanya pengecekan dari pekerja, *leader*, dan kepala seksi juga melakukan pemeriksaan untuk memastikan baiknya kualitas produk yang dihasilkan pada setiap proses produksi. Mekanisme pengendalian biaya memiliki bobot tertinggi kedua. Mekanisme pengendalian biaya juga merupakan salah satu hal yang dianggap penting bagi perusahaan, dimana peran utamanya adalah untuk mengurangi biaya produksi. Perusahaan sebisa mungkin menggunakan sisa produksi untuk digunakan kembali pada proses produksi. Sisa dari pemotongan kayu berupa serbuk kayu dijadikan sebagai salah satu bahan bakar untuk proses pengeringan. Selain itu, pada material yang salah potong, atau pada material sisa produksi, dilakukan penyambungan antar satu sama lain untuk dapat digunakan kembali.

5.2 State of the Art Komponen Teknologi

Pengukuran *state of the art* dilakukan untuk mengetahui *gap* antara kondisi eksisting komponen teknologi eksisting perusahaan dengan kondisi teknologi komponen teknologi yang dianggap paling mutakhir. Penilaian diperoleh melalui kuesioner yang diisi oleh pihak – pihak perusahaan yang dianggap mengerti mengenai proses produksi pada perusahaan dan melalui wawancara. Indikator dan kriteria yang digunakan untuk penilaian *state of the art* telah diberikan pada tabel 4.1 sampai tabel 4.6 pada bab sebelumnya. Indikator penilaian untuk komponen *inforware* dan *orgaware* menggunakan indikator yang sama pada pembobotan. Hasil dari penilaian *state of the art* dan keterangannya dapat dilihat pada lampiran C. Tabel 5.1 menunjukkan rata – rata dari hasil penilaian *rating* setiap komponen teknologi.

Tabel 5.1 Rata – Rata *Rating* Setiap Komponen Teknologi

<i>Technoware</i>			
No	Elemen	Rating	Rata - Rata
1	Proses pengeringan	0.611	0.646
2	Proses pemotongan	0.641	
3	Proses penggabungan	0.683	
4	Proses persiapan pahat mesin	0.693	
5	Proses pembuatan mal	0.625	
6	Proses pembentukan	0.611	
7	Proses <i>sanding</i>	0.605	
8	Proses assembly	0.722	
9	Proses <i>finishing</i>	0.694	
10	Proses <i>packaging</i>	0.571	
<i>Humanware</i>			
No	Elemen	Rating	Rata - Rata
1	Tenaga kerja langsung	0.668	0.722
2	Tenaga kerja tak langsung	0.775	
<i>Inforware</i>			
Rating			
0.75			
<i>Orgaware</i>			
Rating			
0.787			

Tabel 5.1 menunjukkan bahwa komponen *technoware* memiliki *rating* terendah dibandingkan komponen teknologi lainnya, sementara komponen *orgaware* memiliki nilai *rating* yang paling tinggi.

5.2.1 State of the Art Komponen *Technoware*

Terdapat 9 indikator penilaian pada penilaian *state of the art* komponen *technoware*, kecuali pada proses *packaging* dimana menggunakan 7 indikator, karena tidak memiliki mesin untuk membantu berjalannya proses. Indikator yang digunakan untuk penilaian adalah tipe mesin yang digunakan, tipe proses yang diterapkan, tipe operasi yang diselenggarakan, rata – rata kegagalan yang terjadi pada mesin (dibandingkan dengan waktu produksi), frekuensi dari perawatan mesin, keahlian teknis operator yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin, pemeriksaan pada setiap pengerjaan, pengukuran pada setiap pengerjaan, dan tingkat keselamatan dan keamanan pekerja.

Penilaian *state of the art* dilakukan pada semua proses produksi dan pendukung dari produksi, yaitu pengeringan, pemotongan, penggabungan, persiapan pahat mesin, pembentukan, *sanding*, *assembly*, *finishing*, dan *packaging*. Berdasarkan penilaian yang dilakukan, *state of the art* tertinggi adalah pada proses *finishing* dengan *rating* sebesar 0.828. *Rating state of the art* tertinggi berikutnya adalah pada proses persiapan pahat mesin dan proses penggabungan dengan *rating* masing – masing adalah sebesar 0.693 dan 0.683. Untuk indikator frekuensi perawatan mesin, semua proses adalah sama, yaitu menggunakan *preventive maintenance* yang terjadwal rutin setiap bulannya.

Rata – rata kriteria yang baik, selain *maintenance* dari mesin, adalah tipe operasi yang dijalankan. Berdasarkan penilaian yang dilakukan, tipe operasi yang dijalankan oleh setiap proses produksi termasuk sangat lengkap, dan hampir mencakup semua bagian yang dapat dijalankan pada industri furnitur yang terbaik.

5.2.1.1 State of the Art Pengeringan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan diketahui bahwa *rating state of the* proses pengeringan adalah 0.611, dengan indikator dari tipe proses yang diterapkan dan tingkat keamanan pekerja yang di atas rata – rata. Frekuensi dari perawatan mesin merupakan skor tertinggi, dimana dilakukan pemeliharaan preventif yang terjadwal rutin setiap bulannya.

5.2.1.2 State of the Art Pemotongan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, diketahui bahwa *rating state of the art* proses pemotongan adalah 0.641. Indikator yang terendah adalah pada tipe mesin yang

digunakan, dengan skor sebesar 4.2. Rendahnya skor ini disebabkan karena variasi mesin yang digunakan adalah kebanyakan mesin mekanik, dan terdapat mesin pemotong manual yang juga digunakan. Indikator tipe proses yang digunakan memiliki nilai tertinggi, karena pada proses pemotongan dilakukan pembedaan antara proses pemotongan dari kayu dan veneer serta MDF, dimana operasi tersebut diselenggarakan secara paralel pada pos yang berbeda.

5.2.1.3 State of the Art Penggabungan

Rating state of the art dari proses penggabungan merupakan yang tertinggi kedua dengan *rating* sebesar 0.683. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi teknologi eksisting pada proses penggabungan sudah di atas rata – rata. Terdapat 2 indikator yang sempurna, yaitu tipe proses yang diterapkan dan frekuensi perawatan mesin. Tipe proses yang diterapkan pada proses penggabungan sudah termasuk sangat baik, karena klasifikasi penggabungan yang dilakukan sudah mencakup semua proses penggabungan yang dilakukan pada industri furnitur. Mesin – mesin yang digunakan untuk proses penggabungan relatif mudah untuk digunakan, namun beberapa mesin yang digunakan membutuhkan keahlian dari operator untuk dapat menghasilkan produk yang baik. Mesin yang dibutuhkan keahlian antara lain pada mesin *cold press* dan *hot press*, dimana operator membutuhkan pengetahuan mengenai bahan yang akan digabungkan untuk melakukan pengaturan lama waktu penggabungan.

5.2.1.4 State of the Art Persiapan Pahat Mesin

Persiapan pahat mesin memiliki *rating* tertinggi kedua, dimana hal ini menunjukkan bahwa peralatan yang dimiliki perusahaan untuk melakukan proses pembuatan pahat telah di atas rata – rata.

Terdapat 3 indikator yang memiliki nilai sempurna, yaitu tipe proses yang diterapkan, tipe proses yang diselenggarakan, dan frekuensi dari perawatan mesin. Secara keseluruhan, tipe proses yang diselenggarakan sangat beragam pada pos yang berbeda, secara paralel dan termasuk yang terbaik. Indikator yang mempunyai nilai terendah adalah keahlian teknis operator yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin, dengan nilai 4.4. Hal ini dapat dikarenakan mesin yang digunakan merupakan mesin – mesin semi otomatis, dimana untuk mesin *balancing* membutuhkan pengetahuan secara spesifik mengenai aturan pelubangan pahat dan cara pembacaan hasil pada komputer. Mesin – mesin mekanik yang dioperasikan pada proses ini membutuhkan keahlian dari pekerja untuk dapat menghasilkan produk dengan baik, antara lain keahlian pekerja dalam membaca gambar teknik agar dapat menghasilkan produk dengan ukuran dan bentuk sesuai yang diinginkan.

5.2.1.5 State of the Art Pembuatan Mal

Pembuatan mal memiliki nilai *rating* sebesar 0.625, dimana terdapat 1 indikator yang memiliki nilai sempurna, yaitu frekuensi perawatan mesin. Kriteria tipe mesin yang digunakan memiliki *rating* terendah yaitu sebesar 3.75, diikuti dengan keahlian teknis operator untuk mengoperasikan mesin.

Rendahnya nilai tipe mesin yang digunakan dikarenakan karena masih adanya tenaga manual yang dilakukan pada proses ini, yaitu pada perekatan aluminium dengan MDF, sementara proses – proses lainnya menggunakan mesin mekanik. Mesin – mesin mekanik tersebut membutuhkan keahlian tertentu dari operator antara lain pada pembacaan gambar teknik dan kemampuan operator untuk mengoperasikan mesin CnC.

5.2.1.6 State of the Art Pembentukan

Proses pembentukan memiliki nilai *rating* sebesar 0.639, dimana 2 indikator memiliki nilai sempurna, yaitu tipe proses yang diterapkan dan frekuensi perawatan mesin. Indikator keahlian teknis operator yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin memiliki bobot terendah yaitu sebesar 4.

Variasi dari proses – proses yang diterapkan pada perusahaan sudah termasuk sangat lengkap, dimana hal ini sesuai dengan proses yang diterapkan pada industri furnitur paling mutakhir. Untuk mesin – mesin yang digunakan pada proses ini adalah mesin – mesin yang bersifat semi otomatis, dimana kebanyakan mesin membutuhkan keahlian dari operator dalam membaca gambar teknik untuk mengerjakannya sesuai dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan, dan pada mesin tertentu, yaitu mesin spindel, operator membutuhkan pengetahuan mengenai cara pembacaan gambar teknik dan tatacara penginputan koordinat untuk mengoperasikannya.

5.2.1.7 State of the Art Sanding

Proses *sanding* memiliki nilai sebesar 0.605. Indikator yang paling rendah adalah pengukuran pada setiap pekerjaan dan tipe mesin yang digunakan. Indikator yang memiliki nilai sempurna adalah tipe operasi yang dikerjakan, frekuensi perawatan mesin, dan tingkat keamanan dan keselamatan pekerja.

Mesin yang digunakan pada proses ini hanya mesin pengamplas, yang merupakan mesin mekanik. Proses filler dilakukan secara manual oleh pekerja. Pemeriksaan dan pengukuran pada setiap pekerjaan dilakukan secara manual oleh pekerja berdasarkan pengalamannya masing – masing. Tingkat keamanan dan keselamatan pekerja pada proses ini

dapat dikategorikan aman, karena belum ada pekerja yang mengalami kecelakaan pada proses ini dan tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan yang sangat rendah.

5.2.1.8 State of the Art Assembly

Proses assembly memiliki nilai *rating* sebesar 0.805, dengan indikator terendah adalah pada tipe mesin yang digunakan. Indikator yang memiliki nilai sempurna adalah pada tipe operasi yang diselenggarakan, keahlian teknis operator yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat/untuk melakukan proses dan tingkat keamanan dan keselamatan dari pekerja.

Tipe operasi yang diselenggarakan pada proses ini sudah termasuk sempurna jika dibandingkan dengan industri sejenis lainnya. Operator tidak membutuhkan keahlian teknis tersendiri untuk melakukan proses, dimana semua operator dapat melakukan proses ini. Selain itu, belum pernah ada pekerja yang mengalami cedera pada saat pengerjaan proses ini, dengan tingkat kemungkinan cedera yang sangat rendah. Untuk proses assembly, perusahaan menggunakan alat bantu berupa meja assembly yang diunakan untuk membantu menekan bagian – bagian tertentu pada produk. Untuk proses lainnya, pekerja melakukannya secara manual.

5.2.1.9 State of the Art *Finishing*

Proses *finishing* memiliki nilai *rating state of the art* yang paling besar dibandingkan proses – proses lainnya, dengan nilai sebesar 0.772. Hal ini menunjukkan bahwa peralatan yang terdapat pada proses ini paling mendekati tingkat kecanggihan dibandingkan proses lainnya. Indikator yang memiliki nilai sempurna pada proses ini adalah pada tipe proses yang diselenggarakan, frekuensi perawatan, keahlian teknis operator yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin, dan tingkat keamanan dan keselamatan pekerja.

Tipe proses yang dilakukan pada proses ini termasuk sempurna, karena sudah mencakup semua proses pengecatan pada industri furnitur. Untuk melakukan proses, operator tidak membutuhkan keahlian tertentu dalam pengoperasian alat, hanya membutuhkan ketelitian dan kehati – hatian dalam mengerjakannya. Belum pernah terjadi kecelakaan serius yang menyebabkan cedera sehingga dapat dikategorikan aman.

5.2.1.10 State of the Art *Packaging*

Proses *packaging* merupakan proses yang memiliki nilai *rating* sebesar 0.571, nilai *rating* paling rendah dibandingkan proses lainnya. Kriteria yang dipergunakan dalam tahap ini adalah tipe mesin yang digunakan, tipe proses yang diterapkan, tipe operasi yang

diselenggarakan, keahlian teknis yang dibutuhkan operator untuk melakukan pekerjaan, pemeriksaan pada setiap pengerjaan, dan tingkat keselamatan dan keamanan pekerja. Untuk kriteria frekuensi perawatan mesin dan kegagalan mesin dihilangkan karena tidak digunakannya mesin pada proses ini.

Indikator yang terendah adalah pada tipe mesin yang digunakan, dimana proses ini tidak menggunakan mesin sama sekali, hanya menggunakan tenaga manual pekerja. Indikator tertinggi pada proses ini adalah pada keahlian teknis yang dibutuhkan operator untuk melakukan pekerjaan dan tingkat keamanan dan keselamatan pekerja. Pekerja tidak membutuhkan keahlian tertentu untuk melakukan proses ini dan semua pekerja dianggap mampu melakukan proses ini. Pengukuran yang dilakukan pada proses ini sebenarnya tergolong sangat baik, sudah sesuai dengan kategori paling mutakhir, namun beberapa pengukuran yang penting, seperti *burst test*, dilakukan oleh pihak ketiga. Hal ini membuat skor penilaian tidak sempurna.. Secara keseluruhan proses dapat dikatakan aman, tidak pernah terjadi kecelakaan serius sampai terluka, meskipun ada peluang untuk terjadi kecelakaan.

5.2.2 State of the Art Komponen *Humanware*

Terdapat 10 indikator pengukuran pada penilaian state of the art dari komponen *humanware*. Indikator tersebut adalah kesadaran dalam tugas, kesadaran kedisiplinan dan tanggung jawab, kreativitas dan inovasi dalam menyelesaikan masalah, kemampuan memelihara fasilitas produksi, kesadaran bekerja dalam kelompok, kemampuan untuk memenuhi tanggal jatuh tempo, kemampuan untuk menyelesaikan masalah perusahaan, kemampuan bekerja sama, kepemimpinan, dan kualifikasi.

Penilaian *rating state of the art* dilakukan pada 2 jenis pekerja yang terlibat dalam proses produksi, yaitu pekerja langsung dan pekerja tak langsung. Berdasarkan penilaian yang dilakukan diketahui bahwa pekerja tak langsung memiliki *rating* yang lebih tinggi dibandingkan pekerja langsung.

5.2.2.1 State of the Art Tenaga Kerja Langsung

Indikator penilaian yang digunakan adalah kesadaran dalam tugas, kesadaran kedisiplinan dan tanggung jawab, kreativitas dan inovasi dalam menyelesaikan masalah, kemampuan memelihara fasilitas produksi, kesadaran bekerja dalam kelompok, kemampuan untuk memenuhi tanggal jatuh tempo, kemampuan untuk menyelesaikan masalah perusahaan.

Dilakukan penilaian pada setiap proses produksi. Berdasarkan penilaian yang ada diketahui bahwa rata – rata hasil kriteria kesadaran dalam tugas dan kesadaran kedisiplinan dan

tanggung jawab pada seluruh departemen memiliki nilai *rating* yang cukup tinggi. Secara keseluruhan, hal ini disebabkan karena pekerja memandang bahwa PT. Integra Indocabinet merupakan perusahaan furnitur yang terkenal, akses dengan tempat tinggal pada pekerja yang cenderung dekat, serta kesejahteraan yang diberikan pada pekerja cukup. Kesadaran kedisiplinan dan tanggung jawab pekerja juga cukup tinggi. Hal ini dimungkinkan karena pekerja yang digunakan adalah pekerja kontrak, dimana jika performa pekerja tidak baik, akan diberikan 2 kali peringatan setelah itu dikeluarkan. Untuk kriteria kesadaran dan kemampuan kerja sama, nilai *rating* cenderung berbeda pada setiap proses, kemungkinan dikarenakan beberapa proses tidak membutuhkan kerjasama yang terlalu tinggi, dan kemampuan individual lebih berperan seperti pada proses pengeringan.

Kriteria yang memiliki nilai terendah pada semua proses adalah kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan. Rendahnya penilaian pada kriteria ini disebabkan karena pekerja kurang aktif terlibat dalam permasalahan perusahaan. Alasan lain yang menyebabkan terjadinya hal ini adalah kurangnya perhatian dari pihak perusahaan untuk mengambil aspirasi dari pekerja langsung, dimana selama ini rapat produksi hanya melibatkan.

Kriteria kemampuan pekerja dalam memelihara fasilitas produksi memiliki keterkaitan dengan tipe mesin yang digunakan pada fasilitas tersebut, dimana semakin canggih dan semakin tidak umum mesin yang digunakan, maka kemampuan pekerja dalam melakukan pemeliharaan fasilitas akan semakin rendah. Selain itu, kemungkinan skor dari kriteria ini dipengaruhi oleh adanya teknisi yang bertugas menangani seluruh masalah teknis pada mesin perusahaan, sehingga pekerja hanya melakukan pemeliharaan sederhana seperti membersihkan peralatan dan fasilitas. Kriteria kemampuan untuk menyelesaikan jatuh tempo dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jumlah pekerja dan jumlah mesin yang tersedia, dan pengalaman dari pekerja, dimana semakin tinggi pengalaman pekerja maka kecepatan kerjanya akan semakin cepat pula, dan juga dapat dipengaruhi oleh keputusan atasan mengenai beban kerja yang diberikan pada pekerja. Kriteria ini penting karena menyangkut mengenai permasalahan yang dihadapi perusahaan, yaitu tidak tercapainya pemenuhan order pada hari pengiriman.

5.2.2.1.1 Proses Pengeringan

Nilai *rating* pada proses pengeringan ini termasuk yang paling rendah dibandingkan nilai *rating* pada proses lainnya, terkecuali proses penggabungan dimana keduanya memiliki nilai yang sama.

Hasil penilaian *rating* menunjukkan bahwa setiap indikator tidak memiliki nilai yang sempurna, semua di atas rata – rata, kecuali pada kemampuan memelihara fasilitas produksi dan kemampuan pekerja untuk memelihara fasilitas produksi. Kreativitas dan inovasi yang dibutuhkan pekerja pada proses ini memiliki nilai yang tinggi, di atas rata – rata dikarenakan pekerja harus melakukan inovasi terhadap penyusunan material untuk menggunakan alat pemanas seefisien mungkin. Kesadaran kerja sama pada proses ini dianggap rata – rata, karena peran individual lebih besar, yaitu pada proses pengaturan barang dan pengesetan dari mesin pengering. Sebenarnya pada proses pengaturan barang, dibutuhkan kerja sama yang cukup besar, namun hal ini terjadi hanya pada beberapa pekerja saja, dimana pekerja cenderung membentuk kelompok pertemanan sendiri. Kualifikasi yang dibutuhkan pada proses ini cukup tinggi, dimana selain lulusan SMA, pekerja diharapkan dapat mengetahui karakteristik dari material produksi untuk dilakukan penyusunan dan pengaturan pada suhu mesin.

5.2.2.1.2 Proses Pemotongan

Hasil penilaian pada proses pemotongan menunjukkan nilai yang sempurna pada kriteria kesadaran bekerja dalam kelompok, dimana pekerja sadar bahwa proses pemotongan merupakan proses yang penting dan berbahaya. Kesalahan pada proses ini dapat berakibat fatal karena akan langsung diberikan peringatan secara langsung oleh kepala seksi dan dapat berakibat kecelakaan kerja. Kriteria kreativitas dan inovasi pekerja dalam menyelesaikan masalah dan kualifikasi memiliki nilai rata – rata. Kreativitas dan inovasi pekerja pada proses ini tidak memiliki nilai yang cukup baik, karena sebagian besar proses yang dilakukan pekerja disesuaikan dengan aturan pemotongan yang diberikan atasan dan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Kualifikasi minimal yang dibutuhkan pada proses ini juga tidak terlalu tinggi, yaitu minimal adalah SMA. Kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan memiliki skor sangat rendah, karena sangat minimnya keterlibatan pekerja dalam penyelesaian masalah perusahaan, dan pekerja sendiri juga cenderung tidak terlalu aktif dalam permasalahan yang dihadapi perusahaan.

5.2.2.1.3 Proses Penggabungan

Bersamaan dengan proses pengeringan, nilai *rating* pada proses ini menunjukkan nilai yang terendah dibandingkan proses lainnya.

Hasil penilaian *rating* menunjukkan bahwa kriteria kesadaran bekerja dalam kelompok memiliki nilai sempurna, sementara kriteria kreativitas dan inovasi pekerja dalam menyelesaikan masalah, kemampuan memelihara fasilitas produksi, dan kualifikasi pekerja

memiliki nilai rata – rata. Kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan memiliki nilai terendah. Tingginya nilai kriteria kesadaran bekerja dalam kelompok dikarenakan bahwa pekerja menyadari bahwa proses ini merupakan proses yang penting, dimana jika mengalami kesalahan, maka akan berimbas pada kualitas produk yang kurang baik. Selain itu, tingginya nilai ini juga dapat disebabkan karena adanya hubungan pertemanan yang kuat antar pekerja. Dalam melakukan pekerjaannya, pekerja juga cenderung mentaati proses yang biasanya berlangsung dan terkadang melakukan pengakalan pada beberapa produk yang sulit untuk digabungkan. Kualifikasi yang dibutuhkan pekerja untuk bekerja pada proses ini adalah minimal tingkat pendidikan SMA. Rendahnya nilai kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan disebabkan karena sangat jaranganya pelibatan pekerja dalam masalah perusahaan.

5.2.2.1.4 Proses Persiapan Pahat Mesin

Hasil penilaian pada proses ini menunjukkan bahwa kriteria yang memiliki nilai sempurna adalah kesadaran bekerja dalam kelompok dan kemampuan untuk memenuhi tanggal jatuh tempo. Proses ini merupakan proses pendukung dari proses produksi, dimana tenaga kerja yang digunakan tidak terlalu banyak dibandingkan tenaga kerja yang digunakan untuk proses produksi. Hal ini dapat menyebabkan tingginya persatuan antar pekerja, yang berdampak pula pada tingginya kerja sama antar pekerja. Akan tetapi, hal ini tidak terlalu sebanding dengan kemampuan kerja sama dari pekerja, dimana masih ada sifat individualistis dari sebagian pekerja. Kemampuan pekerja untuk memenuhi tanggal jatuh tempo juga memiliki nilai yang sempurna, karena semua order dapat terselesaikan tepat waktu. Hal ini dimungkinkan karena jumlah mesin yang memadai, disertai dengan pekerja yang memiliki keahlian dan pengalaman yang tinggi, beserta kemampuan manajemen untuk memberikan beban kerja dan untuk menentukan batas waktu pengerjaan dari kepala seksi *tooling* yang tinggi.

Kriteria yang memiliki nilai terendah adalah kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan. Hal ini disebabkan karena tidak dilibatkannya pekerja dalam permasalahan perusahaan. Meskipun demikian, pekerja tetap peduli pada perusahaan dengan menghasilkan barang sesuai dengan yang diminta. Kreativitas dan inovasi pekerja pada proses ini dinilai rata – rata, karena pekerja hanya bekerja mengikuti proses berdasarkan desain yang diberikan. Pekerja juga hanya mampu melakukan pemeliharaan secara sederhana (pembersihan) pada beberapa mesin produksi, dimungkinkan karena mesin yang digunakan tidak semuanya adalah mesin yang sering dilihat pekerja seperti mesin pemanas dan mesin *balancing*. Kualifikasi minimal yang dibutuhkan adalah lulusan SMA.

5.2.2.1.5 Proses Pembentukan

Hasil penilaian pada proses ini menunjukkan bahwa kesadaran pekerja untuk bekerja dalam kelompok memiliki nilai yang sempurna. Tingginya nilai ini kemungkinan disebabkan karena pentingnya proses ini, dan proses ini sangat sulit untuk dilakukan sendiri tanpa bantuan dan masukan dari pekerja lain. Kriteria yang memiliki nilai terendah adalah pada kemampuan untuk memenuhi tanggal jatuh tempo, kemampuan untuk menyelesaikan masalah perusahaan, dan pada kualifikasi minimal. Rendahnya nilai pada pemenuhan jatuh tempo kemungkinan dikarenakan karena kurangnya pengalaman yang dimiliki pekerja (banyak pekerja yang berusia muda dan baru bekerja) dan banyaknya order yang harus diselesaikan tidak sebanding dengan jumlah tenaga kerja dan mesin produksi. Selain itu, rendahnya nilai pada pemenuhan jatuh tempo juga dapat dikarenakan terdapat proses antara, misalnya sebelum dilakukan pembentukan kayu, kayu yang dipotong harus diampelas. Hal ini menyebabkan waktu produksi pada proses ini juga ditentukan oleh kecepatan pada proses lainnya yang berhubungan dengan proses pembentukan. Kualifikasi minimal yang disyaratkan adalah lulusan SMA. Rendahnya kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan dikarenakan pekerja sangat jarang dilibatkan dan diinformasikan mengenai masalah yang dialami perusahaan. Pekerja sendiri juga cenderung tidak mempedulikan masalah perusahaan dan lebih cenderung kepada permasalahan produksi.

5.2.2.1.6 Proses Pembuatan Mal

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan diketahui bahwa proses pembuatan mal memiliki nilai *rating* tertinggi dibandingkan proses lainnya.

Terdapat 3 kriteria yang memiliki nilai sempurna, yaitu kreativitas dan inovasi pekerja dalam menyelesaikan masalah, kesadaran bekerja dalam kelompok, dan kemampuan untuk memenuhi tanggal jatuh tempo. Kreativitas dan inovasi yang dibutuhkan pekerja sangat tinggi, karena pekerja harus dapat membuat desain dari mal sesuai dengan desain produksi dan melakukan pembuatan mal tersebut. Dalam proses ini, pekerja sangat menyadari pentingnya bekerja dalam kelompok, dikarenakan proses ini pasti membutuhkan bantuan dari rekan kerjanya untuk menghasilkan produk yang baik dan akurat. Kemampuan untuk memenuhi tanggal jatuh tempo juga sangat baik karena selama ini kebutuhan mal untuk proses produksi dapat terpenuhi semua dengan tepat waktu. Hal ini dapat dikarenakan beban kerja yang tidak terlalu banyak, mengingat mal tidak mudah rusak dan jarang diganti, kecuali terdapat jenis produk baru, sehingga mal tidak harus diproduksi setiap hari. Kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan memiliki skor terendah dikarenakan pekerja lebih

cenderung memikirkan permasalahan produksi, dan sangat kurangnya pelibatan pekerja dalam permasalahan produksi.

5.2.2.1.7 Proses *Sanding*

Sebagian besar kriteria menunjukkan hasil di atas rata – rata. Kriteria yang memiliki nilai terendah adalah kemampuan pekerja untuk memelihara fasilitas produksi dan kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan. Kemampuan pekerja untuk melakukan pemeliharaan pada fasilitas proses *sanding* dikategorikan rata – rata karena pekerja hanya dapat melakukan pemeliharaan secara sederhana pada sebagian fasilitas produksi, dimana pekerja tidak dapat melakukan pemeliharaan secara menyeluruh pada mesin, misalnya pada mesin amplas kasar. Sama seperti proses lainnya, rendahnya kemampuan pekerja dalam menyelesaikan masalah perusahaan disebabkan karena sangat jarang dilibatkannya pekerja dalam permasalahan perusahaan, dan fokus dari pekerja adalah cenderung kepada permasalahan produksi.

5.2.2.1.8 Proses *Assembly*

Kriteria yang memiliki nilai tertinggi adalah kesadaran bekerja dalam kelompok. Kriteria kreativitas dan inovasi pekerja dalam menyelesaikan masalah dan kualifikasi memiliki nilai rata – rata. Kriteria yang memiliki nilai terendah adalah kemampuan pekerja dalam menyelesaikan masalah perusahaan. Proses *assembly* merupakan proses yang sangat membutuhkan kerjasama antar pekerja. Hal ini sangat disadari oleh pekerja, akan tetapi kemampuan bekerja sama dari pekerja tidak sebanding dengan kesadarannya untuk bekerja sama. Kesadaran yang tinggi dan kemampuan kerja sama yang kurang disebabkan karena masih adanya sifat individualistis pada pekerja dan kurangnya perhatian antar sesama pekerja ketika melakukan pekerjaan. Dalam melakukan pekerjaannya, pekerja jarang melakukan hal – hal yang di luar proses pada umumnya dan lebih cenderung untuk mengikuti proses yang biasa. Hal ini dilakukan karena, apabila proses kreatif tersebut gagal, pekerja akan diperingatkan oleh atasannya. Kualifikasi minimal adalah lulusan SMA.

5.2.2.1.9 Proses *Finishing*

Kriteria yang memiliki nilai tertinggi adalah kesadaran bekerja dalam kelompok, dimana pekerja menyadari pentingnya penyelesaian tugas dalam kelompok untuk dapat menghasilkan produk yang baik dan sesuai. Hal lain yang mempengaruhi tingginya kriteria ini adalah adanya persatuan yang kuat antar pekerja. Pekerja tidak memiliki kreativitas dan inovasi yang tinggi pada proses ini, dimana sebagian besar proses mengikuti standar proses yang ada,

namun pada proses penyemprotan dibutuhkan kreativitas pekerja untuk melakukan proses tersebut, antara lain pada sudut dan mode semprot yang digunakan. Tingginya kesadaran pekerja untuk bekerja dalam kelompok tidak disertai dengan kemampuan bekerja sama yang tinggi pula, disebabkan karena masih adanya sifat individualistis pada pekerja. Sama seperti proses yang lain, pekerja tidak dilibatkan dalam permasalahan perusahaan, dan lebih berfokus pada permasalahannya sendiri, yaitu produksi, sehingga nilai kriteria kemampuan pekerja untuk menyelesaikan masalah perusahaan rendah. Kualifikasi minimal adalah lulusan SMA.

5.2.2.1.10 Proses *Packaging*

Kriteria kesadaran bekerja dalam kelompok memiliki skor tertinggi, namun tidak disertai dengan tingginya skor pada kemampuan bekerja sama, disebabkan karena masih adanya sifat individualistis pada pekerja, namun pekerja sadar bahwa proses tersebut harus dikerjakan secara bersama – sama. Kreativitas dan inovasi pekerja dalam menyelesaikan masalah memiliki skor terendah disebabkan karena pekerja hanya mengikuti proses – proses yang ada dengan tingkat kreativitas yang sangat minimal. Hal ini disebabkan karena pekerja kekhawatiran pekerja dalam melakukan sesuatu yang diluar kebiasaan jika gagal akan mendapatkan peringatan dari atasannya. Kemampuan pekerja dalam menyelesaikan masalah perusahaan juga rendah karena sama seperti proses lainnya, pekerja hanya berfokus pada permasalahan produksi dan kurang dilibatkan dalam permasalahan perusahaan.

5.2.2.2 State of the Art Tenaga Kerja Tak Langsung

Indikator penilaian yang digunakan adalah kesadaran dalam tugas, kesadaran kedisiplinan dan tanggung jawab, kreativitas dan inovasi dalam menyelesaikan masalah, kemampuan memelihara fasilitas produksi, kesadaran bekerja dalam kelompok, kemampuan untuk menyelesaikan masalah perusahaan, kemampuan bekerjasama, kepemimpinan, dan kualifikasi.

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, diketahui bahwa rata – rata *rating* dari tenaga kerja tak langsung lebih besar dibandingkan tenaga kerja langsung. Hal ini dapat dikarenakan bahwa seluruh tenaga kerja tak langsung, kecuali teknisi, merupakan pihak yang memiliki pengalaman dan kemampuan yang lebih tinggi dibandingkan tenaga kerja langsung. Tuntutan pekerjaan pada tenaga kerja tak langsung juga cenderung lebih berat daripada tenaga kerja langsung, dimana tenaga kerja langsung melakukan, dan tenaga kerja tak langsung yang memberikan ide sehingga dibutuhkan kualifikasi yang lebih tinggi dibandingkan tenaga kerja langsung, yaitu pada keahlian dan pengalaman tertentu yang dibutuhkan.

Kriteria kesadaran kerja sama dan kemampuan kerja sama pada pekerja tak langsung menunjukkan hasil yang tak sebanding. Hal ini dimungkinkan terjadi karena masih adanya sifat individualistis antar pekerja, dimana pekerja lebih mengutamakan keberhasilan diri sendiri daripada keberhasilan tim. Alasan lain yang dapat menyebabkan terjadinya hal tersebut adalah karena adanya semangat kompetisi yang tinggi antar pekerja tak langsung untuk memperebutkan naiknya jabatan.

5.2.2.2.1 Teknisi

Kriteria yang memiliki nilai sempurna adalah kemampuan dalam memelihara fasilitas produksi. Teknisi mampu melakukan pemeliharaan secara sederhana dan kompleks pada seluruh fasilitas produksi. Contoh pemeliharaan kompleks yang dilakukan adalah seperti penganalisaan secara mendalam terhadap kondisi mesin dan melakukan perbaikan. Hal ini didukung dengan cukup tingginya kreativitas dan inovasi dalam penyelesaian masalah, dimana pekerja harus sering berinovasi untuk menyelesaikan permasalahan teknis yang terjadi bila terjadi kerusakan yang cenderung aneh, namun ide – idenya berasal dari proses – proses yang umum dilakukan oleh para teknisi. Kesadaran bekerja dalam kelompok masih pada batas rata – rata, dimana masih terdapat semangat kompetisi antar pekerja. Meskipun demikian pada grup yang sama, pekerja dapat bekerja sama dengan baik untuk menyelesaikan masalah. Hal ini dikarenakan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan waktu yang secepat mungkin dibutuhkan kerja sama pada suatu grup.

5.2.2.2.2 Kepala Seksi

Hasil penilaian kepala seksi menunjukkan tidak ada skor yang bernilai sempurna. Semua skor bernilai menengah ke atas terkecuali kesadaran bekerja dalam kelompok dan kemampuan bekerja sama. Kepala seksi cenderung bersifat individualistis dan hanya mengutamakan masing – masing departemen, tanpa mempedulikan departemen lainnya. Akan tetapi, kepala seksi dapat bekerja sama dengan baik dan cukup perhatian pada bawahannya, dibuktikan dengan dibantunya pekerja dalam pemberian pemahaman dasar mengenai proses produksi pada pekerja langsung, meskipun pemahaman sebagian besar ditularkan antar pekerja langsung dan berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya.

5.2.2.2.3 Koordinator

Penilaian pada koordinator menunjukkan semua kriteria bernilai di atas rata – rata kecuali pada kesadaran dan kemampuan dalam bekerjasama. Kriteria kesadaran kedisiplinan dan tanggung jawab memiliki nilai sempurna. Tingginya kesadaran kedisiplinan dan tanggung

jawab ini dikarenakan bahwa koordinator berperan sebagai penghubung antara manajemen produksi dengan pekerja, sehingga harus membuktikan demikian agar pekerja sedapat mungkin mampu mengikuti atasannya. Selain itu, hal ini dapat dikarenakan untuk adanya kemungkinan naik jabatan. Kriteria pada kesadaran bekerja dalam kelompok dan kemampuan bekerja sama memiliki nilai rata – rata, dimana sifat individualistis banyak terjadi karena kompetisi semakin tinggi.

5.2.2.2.4 Manajer Produksi

Manajer produksi memiliki nilai *rating* yang tertinggi dibandingkan semua pekerja tak langsung. Terdapat 4 kriteria yang memiliki nilai sempurna, yaitu kesadaran dalam tugas, kedisiplinan dan tanggung jawab, kesadaran bekerja dalam kelompok, dan kemampuan untuk memenuhi jatuh tempo. Kesadaran dalam tugas yang dimiliki manajer produksi sangat besar, dimana manajer sungguh – sungguh mengabdikan pada perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi jabatan maka tingkat loyalitas yang dibutuhkan juga harus tinggi. Tingkat kedisiplinan dan tanggung jawab manajer produksi dan pemenuhan jatuh tempo juga tinggi, dikarenakan untuk memberikan contoh kepada bawahan dan sebagai bukti komitmen yang tinggi kepada perusahaan. Selain itu, manajer produksi juga mementingkan adanya kesadaran bekerja dalam kelompok, dibuktikan dengan adanya rapat produksi yang diadakan setiap harinya untuk membahas mengenai permasalahan produksi. Pada kesempatan itu, manajer produksi meminta berbagai saran dan masukan mengenai masalah produksi yang dialami perusahaan. Akan tetapi, manajer masih kurang mau membantu bawahannya yang mengalami kesulitan dalam melakukan pekerjaan, yang menyebabkan nilai dari kemampuan bekerja sama yang rendah.

5.2.3 State of the Art Komponen *Inforware*

Terdapat 6 kriteria yang digunakan pada penilaian *rating* komponen *inforware*, yaitu bentang informasi manajemen, penginformasian masalah dan kondisi internal dengan segera pada karyawan dalam perusahaan, jaringan informasi di dalam perusahaan, prosedur untuk komunikasi antar anggota di dalam perusahaan, sistem informasi perusahaan untuk mendukung aktivitas perusahaan, dan penyimpanan dan pengembalian informasi kembali.

Hasil dari penilaian menunjukkan bahwa kriteria yang memiliki nilai tertinggi adalah bentang informasi manajemen, sistem informasi perusahaan untuk mendukung aktivitas perusahaan, dan penyimpanan dan pengembalian informasi kembali, sementara kriteria yang lain menunjukkan nilai rata – rata.

Perusahaan memiliki bentang informasi yang cukup luas, karena merupakan bagian dari grup integra, dimana grup tersebut memiliki 5 perusahaan lainnya, disamping PT. Integra Indocabinet. Perusahaan juga memiliki hubungan yang cukup erat dengan beberapa *supplier* dan pelanggan, sehingga bentang informasi dari perusahaan cukup tinggi. Bentang manajemen yang luas tersebut didukung dengan adanya sistem informasi dengan akses nasional untuk mendukung aktivitas perusahaan. Informasi yang telah diperoleh disimpan secara terkomputerisasi oleh perusahaan, namun perusahaan belum menggunakan jaringan yang dapat menghubungkan antara perusahaan dengan *top management* secara langsung (*enterprise resource planning*).

5.2.4 State of the Art Komponen *Orgaware*

Terdapat 8 kriteria penilaian, yaitu otonomi perusahaan, visi perusahaan, kemampuan perusahaan dalam menciptakan lingkungan yang kondusif untuk mengadakan perbaikan dan peningkatan produktivitas, kemampuan perusahaan untuk memotivasi karyawan dengan kepemimpinan yang efektif, kemampuan perusahaan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan bisnis yang berubah dan permintaan eksternal, kemampuan perusahaan untuk bekerjasama dengan *supplier*, kemampuan perusahaan untuk memelihara hubungan dengan pelanggan, dan kemampuan perusahaan untuk mendapatkan dukungan sumberdaya dari luar.

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, diketahui bahwa kriteria yang memiliki nilai terendah adalah otonomi perusahaan, dan kriteria yang memiliki nilai tertinggi adalah kemampuan perusahaan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan bisnis yang berubah dan permintaan eksternal, dan kemampuan perusahaan untuk bekerjasama dengan *supplier*.

Karena perusahaan merupakan bagian dari grup, maka perusahaan tidak memiliki otoritas penuh, dimana sebagian kebijakan ditentukan oleh pimpinan dari grup, dan sebagian lagi diatur oleh perusahaan. Hal ini menyebabkan perusahaan tidak dapat menerapkan otonomi/peraturan sepenuhnya mengenai peraturan di perusahaan. Perusahaan memiliki kemampuan yang baik dengan adanya perubahan lingkungan bisnis. Disamping karena produk yang dimiliki perusahaan memiliki umur produk yang relatif panjang, perusahaan juga memiliki bagian R&D yang berguna untuk melakukan inovasi dan penyaringan mengenai produk baru yang akan diproduksi. Untuk mendukung proses produksi yang baik, perusahaan harus membina kerjasama yang baik dengan *supplier*. Hal ini terlihat pada visi perusahaan, dimana dilakukan pembangunan sumberdaya yang berkesinambungan.

5.3 Analisa *Technology Contribution Coefficient* dan Diagram THIO

Technology Contribution Coefficient (TCC) adalah total dari kontribusi komponen – komponen teknologi yang berperan pada proses produksi, dengan mempertimbangkan pula intensitas kontribusi dari masing – masing komponen. Nilainya diperoleh dengan menggunakan persamaan (2.5). Hasil penghitungan dari TCC dapat dilihat pada tabel 4.13.

Faktor – faktor yang berpengaruh pada nilai TCC adalah pembobotan yang dilakukan pada setiap kriteria dan subkriteria dari komponen – komponen teknologi, dan nilai *rating* dari kondisi teknologi eksisting perusahaan jika dibandingkan dengan kondisi komponen teknologi lainnya yang dianggap paling mutakhir, beserta nilai batas atas dan batas bawah dari komponen – komponen teknologi yang dimiliki perusahaan.

Sebelum penghitungan TCC, dilakukan pencarian terhadap jenis informasi yang terdapat di perusahaan dan kerangka kerja dari organisasi. Kedua hal ini akan berpengaruh terhadap hasil perhitungan dari hasil kontribusi *inforware* dan *orgaware*. Diketahui bahwa perusahaan memiliki *familiarizing facts*, yang memungkinkan karyawan baru untuk melakukan pengenalan kepada perusahaan. Pada perusahaan juga dijelaskan mengenai prinsip – prinsip dasar dari proses produksi beserta alat yang digunakan untuk menunjang operasinya, dan terdapat informasi mengenai pembagian – pembagian departemen produksi serta data – data yang spesifik pada tiap departemen. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk sampai pada tahap *generalizing facts*. Untuk kerangka organisasi, diketahui bahwa perusahaan memiliki kerangka *protecting framework*, dimana perusahaan sudah mampu melakukan identifikasi terhadap produk dan pasar baru. Fokus dari tenaga kerja perusahaan adalah adanya perbaikan pada kualitas dan efisiensi produk, dapat dilihat pada misi dan adanya kebijakan kualitas. Selain itu, sumber finansial perusahaan juga sebagian besar merupakan sumber finansial formal.

Berdasarkan penghitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa hasil dari TCC adalah 0.714. Hasil ini masih dalam klasifikasi yang menunjukkan bahwa tingkat teknologi pada PT. Integra Indocabinet adalah sangat baik, dengan tingkat teknologi yang sudah modern. Akan tetapi, hasil ini dirasa masih, mengingat bahwa fokus perusahaan adalah untuk kegiatan ekspor dan tentunya perusahaan akan bersaing dengan banyak kompetitor lain dari berbagai negara yang kemungkinan proses produksinya sudah canggih. Dapat diketahui pula bahwa komponen *humanware* memiliki peran yang sangat besar dalam perubahan nilai TCC, dibuktikan dengan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi *humanware* yang merupakan terbesar

dibandingkan komponen teknologi lainnya. *Inforware* memiliki nilai intensitas kontribusi terbesar kedua, dilanjutkan dengan komponen *orgaware* dengan nilai intensitas kontribusi yang tidak terlalu berbeda jauh. Nilai intensitas kontribusi terendah adalah pada komponen *technoware*, yang menunjukkan bahwa perubahan pada elemen – elemen yang terkait dengan *technoware* tidak akan memberikan pengaruh besar terhadap perubahan nilai TCC.

Tingginya nilai intensitas kontribusi dari komponen *humanware* dikarenakan proses produksi perusahaan masih menggunakan peralatan manual sampai semi otomatis, dimana peran manusia masih sangat besar. Hal ini kemungkinan yang menyebabkan nilai intensitas komponen *technoware* sangat kecil. Besarnya nilai intensitas kontribusi dari *humanware*. Komponen *inforware* memiliki nilai intensitas kontribusi terbesar kedua, selanjutnya komponen *orgaware*. Aliran informasi yang baik sangat dibutuhkan oleh perusahaan, salah satunya adalah untuk menghasilkan produk sesuai dengan jenis dan jumlah yang dikirimkan. Selain itu, aliran informasi juga digunakan sebagai dasar untuk membuat penjadwalan produksi. Sehingga aliran informasi yang baik dapat memberikan kebaikan pula dalam pembuatan jadwal produksi.

Diagram THIO pada gambar 4.1 menunjukkan mengenai ilustrasi visual dari perbedaan kondisi teknologi eksisting yang dimiliki perusahaan dengan kondisi teknologi yang dianggap paling mutakhir. Pada pembuatan diagram THIO, diplotkan mengenai hasil dari kontribusi masing – masing komponen teknologi dengan masing – masing komponen teknologi yang terancang, dimana diasumsikan nilai dari masing – masing komponen teknologi terancang adalah sebesar 1.

Berdasarkan tabel 4.20 pada bab sebelumnya, dapat diketahui bahwa gap terbesar adalah pada komponen *technoware*, yaitu sebesar 0.354. Komponen teknologi yang memiliki gap terkecil adalah komponen *orgaware* dengan nilai sebesar 0.27, kemudian diikuti dengan komponen *humanware* dengan gap sebesar 0.278, tidak berbanding terlalu jauh dengan komponen *orgaware*, dan selanjutnya komponen *inforware* dengan gap sebesar 0.306.

Informasi yang terdapat pada perusahaan dapat dikatakan pada tingkat yang baik. Namun, terdapat kendala pada jaringan informasi yang digunakan di dalam perusahaan, dimana baru sebagian saja yang menggunakan *online*, misalnya komunikasi antar pekerja, sedangkan informasi yang berkaitan dengan proses produksi dilakukan dengan secara *offline*, misalnya adalah untuk gambar desain produk. Jenis informasi yang terdapat pada perusahaan adalah *familiarizing facts*, *describing facts*, *specifying facts*, *utilizing facts*, *comprehending facts*, dan

generalizing facts. Pada perusahaan terdapat informasi yang berkaitan dengan pengenalan pada mesin – mesin dan proses produksi, antara lain informasi mengenai produk – produk yang dibuat dan informasi mengenai spesifikasi mesin dan cara kerjanya. Untuk tiap mesin yang digunakan pada proses produksi, dilakukan pembedaan berdasarkan jenis mesin yang digunakan, seperti mesin pemotong, mesin pemanas, mesin penggabung, dan lain – lain. Pada masing – masing fasilitas terdapat data – data produksi yang memungkinkan pekerja untuk mengetahui status dari masing – masing fasilitas, misalnya adalah jumlah WIP (*Work in Progress*) dan jumlah produk yang dihasilkan, sehingga memungkinkan untuk dilakukan pengecekan keefektifan dari fasilitas dan memungkinkan tindakan perbaikan pada rancangan dan penggunaan fasilitas.

Nilai kontribusi *technoware* menunjukkan hasil yang paling rendah, antara lain disebabkan karena rendahnya tipe mesin yang digunakan pada setiap proses produksi. Hasil dari penilaian *rating* menunjukkan bahwa sebagian besar mesin yang digunakan pada proses produksi adalah mesin semi otomatis, dimana peran manusia masih besar dalam pengoperasiannya. Namun, jika dilihat dari tipe – tipe operasi yang dijalankan pada tiap proses produksi, hasilnya cukup baik, didasarkan pada hasil penilaian *rating* yang menunjukkan bahwa sebagian besar tipe operasi yang dilakukan oleh perusahaan termasuk di atas rata – rata dari tipe operasi yang dilakukan oleh industri furnitur lainnya

Nilai kontribusi dari komponen *orgaware* menunjukkan hasil dengan *gap* terkecil. Hasil dari penilaian *state of the art* menunjukkan bahwa kriteria yang memiliki nilai terendah adalah pada otonomi perusahaan. Hal ini disebabkan karena kurangnya otoritas dari pihak perusahaan untuk dapat mengatur organisasinya secara leluasa, karena sebagai bagian dari grup, sebagian kendali perusahaan dipegang oleh pimpinan grup. Sementara, berdasarkan penilaian dari *rating state of the art* diketahui bahwa perusahaan telah dapat bekerjasama dengan baik dengan pihak *supplier* dan pelanggan. Salah satu hal yang menyebabkan kecilnya nilai *rating orgaware* ini juga dikarenakan jenis organisasi. Jenis organisasi pada PT. Integra Indocabinet adalah *stabilizing framework*. Perusahaan sejauh ini mampu untuk mempertahankan posisi pasarnya dari kompetitor – kompetitor sejenis, antara lain dengan terus membuat inovasi produk baru melalui departemen R&D, dan adanya perbaikan kontinyu pada produk, dimana produk eksisting terus dilakukan inovasi untuk menambah nilai jual. Perusahaan menekankan adanya perbaikan kualitas secara terus menerus pada produk yang dihasilkan, dan perusahaan juga berfokus pada pengurangan biaya produksi, antara lain dengan memanfaatkan sisa – sisa produksi untuk digunakan kembali pada proses produksi. Misalnya adalah sisa pemotongan

kayu disambungkan kembali untuk dijadikan produk lainnya, seperti kaki meja, dan ampas hasil pemotongan digunakan sebagai bahan bakar tungku pengering. Selain itu, untuk finansial, perusahaan juga memiliki akses mudah pada sumber keuangan formal seperti bank nasional dan bank internasional di beberapa daerah. Hasil dari pembobotan menunjukkan evaluasi kerja memiliki bobot yang paling besar dibandingkan lainnya. Hal ini menunjukkan prioritas perbaikan yang diperlukan dimulai dengan perbaikan pada evaluasi kerja, kemudian diteruskan dengan fasilitas kerja dan yang terakhir adalah organisasi kerja.

Nilai dari kontribusi *humanware* sebesar 0.722, dengan *gap* sebesar 0.278, berbeda sedikit dengan *gap* pada *inforware*. Hasil ini cukup kecil, mengingat kontribusi dari *humanware* merupakan yang terbesar dibandingkan yang lainnya, mencakup lebih dari setengah intensitas kontribusi produksi perusahaan. Rendahnya nilai ini antara lain disebabkan karena masih rendahnya *rating* dari tenaga kerja langsung.

5.4 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan pengamatan, pengolahan dan analisa yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diambil beberapa rekomendasi dari keempat komponen teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan pada penambahan nilai dari TCC, yang berhubungan dengan semakin meningkatnya tingkat produktivitas pada perusahaan.

Prioritas perbaikan utama adalah pada peningkatan dari komponen *humanware*. Hal ini sangat penting, mengingat bahwa komponen *humanware* memiliki nilai intensitas kontribusi yang sangat besar, yaitu 0.624, yang menunjukkan bahwa peningkatan pada komponen ini akan sangat berpengaruh pada peningkatan nilai koefisien kontribusi teknologi (TCC). Perbaikan utama yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan partisipasi dari pekerja langsung terhadap permasalahan perusahaan. Berdasarkan kondisi eksisting pada perusahaan, terdapat rapat produksi, namun tidak melibatkan pekerja langsung. Pada beberapa departemen dilakukan rapat secara tidak resmi antara kepala seksi dengan pekerja tak langsung, tapi hal ini jarang sekali dilakukan, dan hanya dilakukan pembahasan mengenai proses produksi dimana sebagian besar topiknya adalah *review* pada cara kerja operator. Untuk mengatasi hal itu, pihak perusahaan dapat memilih beberapa orang dari operator pada tiap proses produksi, dimana orang tersebut dapat mewakili karyawan pada suatu departemen, untuk dilibatkan dalam rapat produksi yang diadakan perusahaan. Selain itu, disarankan juga untuk mengadakan rapat kedua antara kepala seksi atau koordinator perusahaan dengan seluruh pekerja langsung pada suatu departemen. Rapat kedua ini tidak perlu diadakan setiap harinya, disarankan tiap minggu 1 kali pada hari Sabtu, dimana hanya bekerja setengah hari saja. Diadakannya rapat kedua ini

bertujuan karena pada rapat produksi, materi pembahasannya biasanya adalah berkaitan dengan masalah produksi yang dialami perusahaan. Rapat kedua ini diadakan untuk membahas mengenai masalah produksi secara lokal (pada suatu departemen). Diadakannya rapat – rapat tersebut dapat membantu pekerja langsung untuk turut aktif dalam menyumbangkan ide dan kreatifitasnya untuk kemajuan perusahaan dan terutama pada proses produksi perusahaan.

Saran berikutnya untuk meningkatkan *humanware* adalah dilakukannya peningkatan keahlian secara spesifik pada pekerja langsung dan adanya peningkatan kualifikasi pada pekerja tak langsung. Peningkatan kualifikasi ini berkaitan dengan rendahnya kualifikasi dari pekerja langsung dan pentingnya keahlian dibandingkan kualifikasi pada pekerja langsung. Peningkatan keahlian pada pekerja langsung dapat dilakukan dengan cara memberikan pelatihan spesifik terkait pekerjaan yang dilakukan pada suatu departemen. Misalnya adalah pekerja pemotongan diberikan pelatihan mengenai cara – cara memotong kayu dengan cepat dan efisien. Pelatihan ini perlu diadakan secara rutin, namun tidak perlu sering mengingat sering dilakukannya transfer pengetahuan antar pekerja langsung. Disarankan dilakukan pelatihan sebanyak 1 atau 2 kali dalam setahun, atau setidaknya apabila pihak perusahaan menemukan suatu cara yang baru yang dapat meningkatkan proses, dapat dilakukan pelatihan mengenai hal tersebut, misalnya ditemukan suatu cara pemotongan baru, yang berkaitan dengan trik pemotongan yang belum diterapkan pada perusahaan, pihak perusahaan dapat memanggil pihak yang mengetahui hal tersebut untuk mengajarkannya kepada operator.

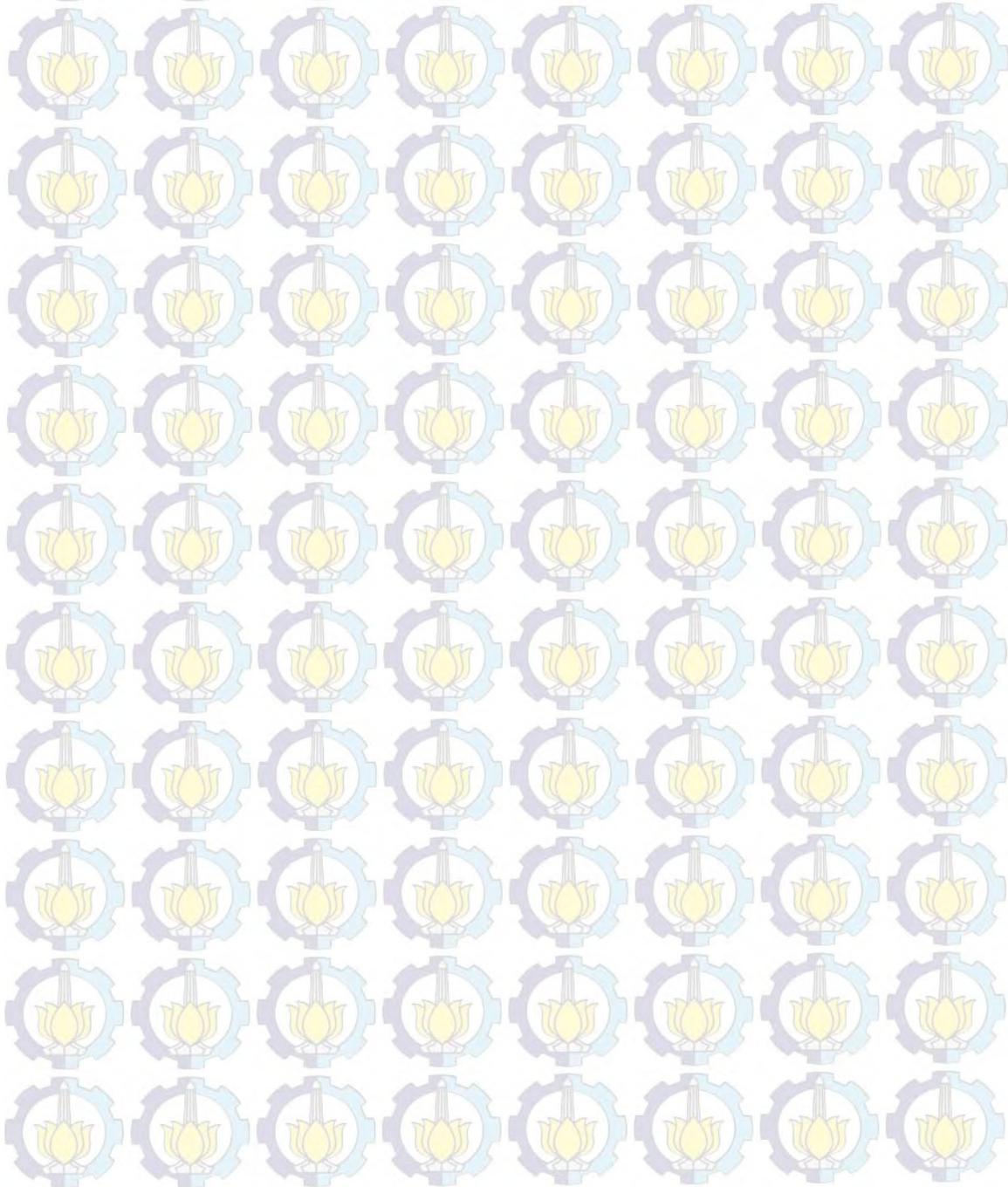
Pelatihan terhadap keahlian ini juga dapat diterapkan pada pekerja tak langsung untuk semakin mengefisienkan waktu pekerjaan mereka, mengingat bahwa sebagian besar pekerja tak langsung (kecuali manajer) tidak memiliki skor yang sempurna pada pemenuhan tugas sesuai tanggal jatuh tempo. Pelatihan pada tenaga kerja tak langsung difokuskan untuk lebih pada pengetahuan tentang manajemen produksi, seperti bagaimana cara melakukan rekap data yang cepat dan efisien, dan bagaimana cara melakukan analisa dan perbaikan pada proses produksi. Tidak seperti pekerja langsung, pelatihan pada pekerja tak langsung tidak spesifik pada tiap departemen, melainkan pada keseluruhan departemen. Pihak perusahaan tidak perlu melakukan pelatihan pada seluruh pekerja tak langsung, melainkan memilih beberapa pekerja yang dirasa cukup pintar pada masing – masing departemen, untuk mengetahui penjelasan dari pelatihan, dan kemudian setelah pelatihan dilakukan, diadakan suatu sesi selama 1 hari kerja atau setengah hari kerja untuk membahas mengenai hasil pelatihan yang diterimanya kepada seluruh pekerja. Pelatihan kepada pekerja tak langsung setidaknya dilakukan secara rutin setiap tahunnya, misalnya diadakan rutin sebanyak 1 tahun 1 kali.

Berdasarkan pada kriteria pemenuhan tanggal jatuh tempo pada pekerja langsung, diketahui bahwa kriteria yang memiliki nilai terendah adalah pada proses penggabungan dan proses pembentukan produk. Melihat nilai pada proses penggabungan, diketahui bahwa tipe mesin yang digunakan adalah seluruhnya mekanik, dimana pekerja membutuhkan keahlian dari operator pada beberapa jenis mesin. Diketahui pula bahwa rata – rata keagalannya cukup tinggi, yaitu sekitar 6 – 10% dari waktu produksi. Berdasarkan hal ini dapat diambil rekomendasi mengenai adanya penambahan jumlah mesin yang digunakan pada proses ini, mengingat bahwa tidak semua mesin yang digunakan membutuhkan keterampilan khusus yang dibutuhkan pekerja. Prioritas penambahan terhadap jumlah mesin dilakukan berdasarkan beban kerja mesin yang terbanyak atau frekuensi penggunaan mesin. Prioritas yang utama adalah pada penambahan mesin *finger joint* dan *clamping* yang digunakan untuk menyatukan kayu. Hal ini dikarenakan banyaknya proses penggabungan kayu yang dilakukan, dimana selain untuk kebutuhan dari proses produksi, penggabungan juga dilakukan untuk menggunakan kembali sisa hasil pemotongan kayu. Prioritas kedua adalah penambahan pada mesin jahit untuk menggabungkan veneer. Prioritas terakhir adalah pada mesin *cold press* dan *hot press*, dimana jarang terjadi *bottleneck* pada proses ini. Pembelian terhadap mesin dapat dilakukan secara bertahap, misalnya 1 mesin setiap 1 atau 2 bulan sekali dengan pembayaran secara mengangsur untuk menghemat pengeluaran perusahaan.

Selain pada jumlah mesin, perbaikan terkait *humanware* dan *technoware* yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pembaharuan pada mesin yang digunakan. Hal ini khususnya dapat dilakukan pada proses pembentukan, dimana pada proses awalnya dapat dilakukan pembelian terhadap mesin CnC secara bertahap untuk mengganti mesin – mesin lain yang sebagian besar berorientasi pada kemampuan kerja dari operator, misalnya pada mesin spindel, dimana masih terdapat mesin yang membutuhkan ketelitian operator dalam mengoperasikannya. Mesin – mesin dengan tipe seperti ini akan membutuhkan waktu pengerjaan yang tentunya lebih lama dibandingkan mesin CnC, dan tentunya tingkat ketelitian pada mesin CnC akan jauh lebih baik, sehingga mampu mengurangi jumlah kesalahan yang terjadi pada produk, dan mampu mengurangi jumlah pekerja, sehingga mampu mengurangi biaya produksi. Pada setiap tahap pembaruan yang dilakukan, perusahaan disarankan untuk melakukan pelatihan pada seorang atau beberapa pekerja langsung, disarankan yang memiliki pengalaman kerja cukup tinggi dengan tingkat pendidikan yang tinggi, untuk mengoperasikan mesin CnC. Pelatihan ini tidak perlu menggunakan tenaga dari luar, namun cukup dari atasannya sendiri, atau pekerja yang mengetahui cara pengoperasian mesin CnC. Pelatihan

antar pekerja ini dapat diselenggarakan pada rapat kedua, yang membahas mengenai permasalahan produksi lokal.

Rekomendasi terakhir yang dapat diberikan adalah dengan dilakukannya pencatatan terhadap proses produksi secara tertulis dan spesifik pada tiap produk. Hal ini sangat penting, terutama bagi karyawan baru yang baru masuk di perusahaan dan baru pada bidang furnitur. Adanya pencatatan secara tertulis pada proses produksi yang ada akan memudahkan karyawan baru untuk mengikuti proses produksi pada perusahaan, dan kemungkinan akan menstimulasi kreativitas dari pekerja untuk melakukan perbaikan pada proses produksi.



BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan seluruh hasil analisa dan interpretasi yang telah dilakukan mengenai pengukuran kontribusi komponen teknologi yang telah dilakukan, serta pemilihan dari komponen teknologi yang dijadikan prioritas pengembangan untuk meningkatkan proses produksi. Selain itu, juga akan dikemukakan saran yang terkait dengan penelitian yang telah dilakukan.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penilaian teknologi dilakukan pada proses produksi dari PT. Integra Indocabinet dengan menggunakan metode AHP dan teknometrik. Dilakukan pengukuran pada 4 komponen teknologi yang berpengaruh terhadap proses produksi perusahaan, yaitu *technoware*, *humanware*, *inforware*, dan *orgaware*.
2. Hasil dari penilaian pada komponen teknologi adalah sebagai berikut :
 - Komponen teknologi *technoware* memiliki nilai kontribusi sebesar 0.646, dengan *gap* sebesar 0.354. Nilai dari intensitas kontribusi komponen *technoware* adalah sebesar 0.051, dengan keseluruhan proses memiliki bobot yang sama. Nilai kontribusi dari komponen *technoware* merupakan yang terendah, dan nilai intensitasnya juga merupakan yang terendah dibandingkan komponen teknologi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa *technology gap* dari komponen *technoware* merupakan yang kedua terendah dibandingkan komponen teknologi lainnya. Intensitas kontribusi komponen *technoware* yang kecil ini menunjukkan bahwa komponen *technoware* tidak berpengaruh besar terhadap proses produksi.
 - Komponen teknologi *humanware* memiliki nilai kontribusi sebesar 0.722, dengan *gap* sebesar 0.278, dan memiliki nilai intensitas kontribusi teknologi sebesar 0.624. Nilai intensitas kontribusi dari *humanware* merupakan yang terbesar dibandingkan dengan yang lainnya, lebih dari setengah nilai intensitas kontribusi. Perbaikan pada komponen *humanware* akan sangat dapat meningkatkan nilai total kontribusi teknologi, yang berdampak pada peningkatan produktivitas perusahaan.

- Komponen teknologi *inforware* memiliki nilai kontribusi komponen teknologi sebesar 0.694, dengan *gap* sebesar 0.306. Nilai intensitas kontribusi komponen *inforware* adalah 0.169, merupakan komponen teknologi dengan nilai intensitas terbesar kedua. Hal ini menunjukkan bahwa aliran informasi penting dalam proses produksi
 - Komponen teknologi *orgaware* memiliki nilai kontribusi komponen teknologi sebesar 0.73, dengan *gap* sebesar 0.27. Nilai intensitas kontribusi dari *orgaware* adalah sebesar 0.156, nilai terendah kedua. *Orgaware* merupakan komponen teknologi dengan *gap* terkecil. Hal ini menunjukkan bahwa kerangka organisasi yang dimiliki perusahaan merupakan yang terbaik, tetapi perusahaan menganggap bahwa peran organisasi kecil pada proses produksi.
3. Berdasarkan pengukuran dan penilaian yang telah dilakukan, diketahui bahwa perusahaan sebaiknya melakukan pengembangan pada komponen *humanware*. Namun, berdasarkan pengukuran *gap* diketahui bahwa komponen *technoware* memiliki *gap* terbesar. Terdapat 4 rekomendasi perbaikan, yaitu dilibatkannya pekerja langsung pada rapat produksi dan diadakannya rapat lokal antara kepala seksi dan pekerja langsung dengan jadwal yang teratur, peningkatan keahlian pada pekerja, penambahan jumlah mesin, dan pembaharuan pada mesin yang digunakan.

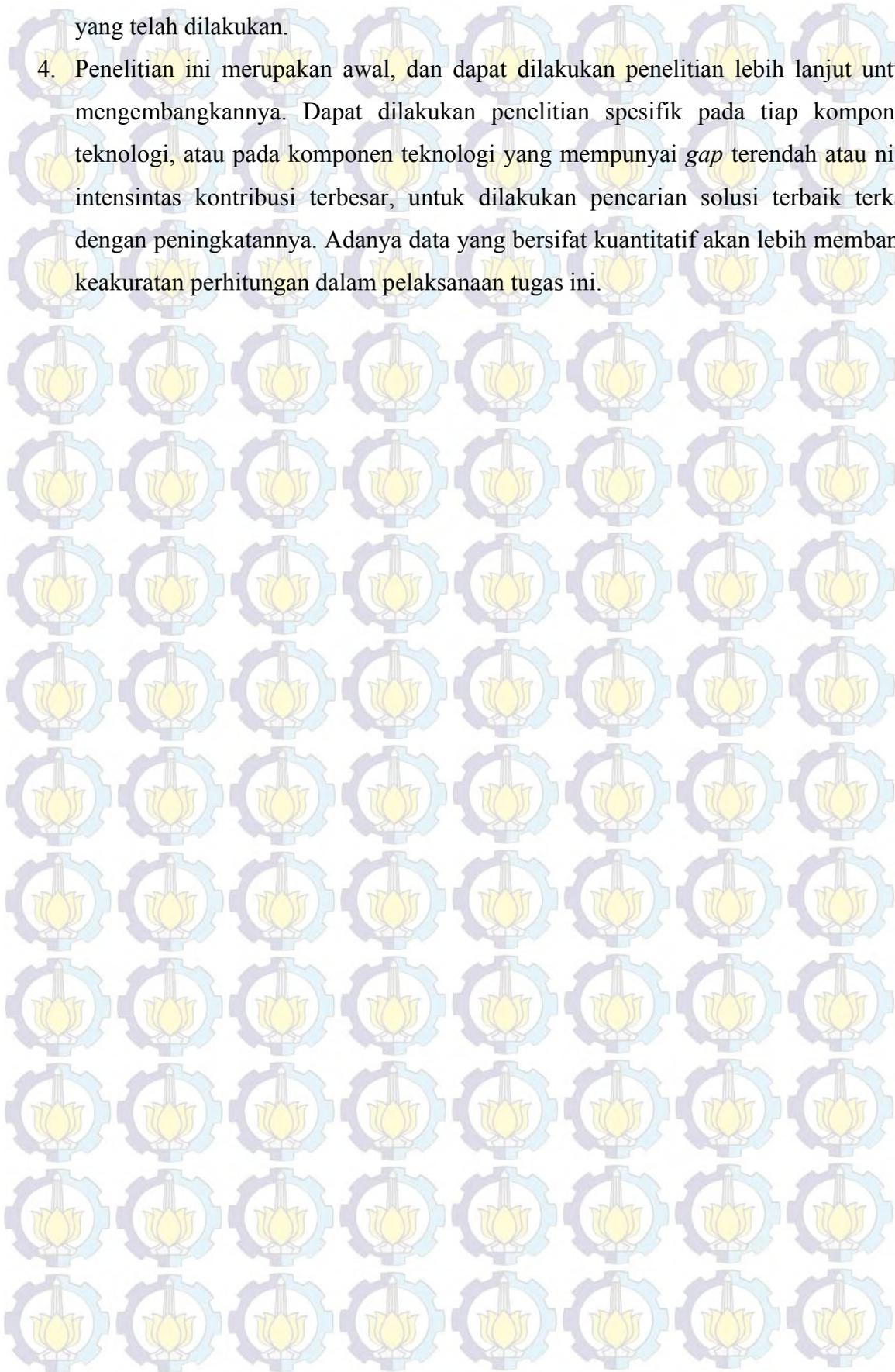
6.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat diberikan penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan :

1. PT. Integra Indocabinet harus melakukan peningkatan terhadap pekerja yang dimilikinya, baik pekerja langsung maupun pekerja tak langsung, mengingat besarnya peran tenaga kerja pada proses produksi.
2. Kedua rekomendasi utama yang diberikan pada perusahaan, yang berkaitan dengan *humanware*, sedapat mungkin harus diimplementasikan. Untuk rekomendasi pada penambahan jumlah mesin dan pembaharuan mesin bersifat opsional, mengingat mahalnya harga mesin produksi.
3. Penelitian ini dapat diperbaiki dengan cara melakukan perbandingan nyata antara suatu perusahaan furnitur dengan perusahaan furnitur sejenis yang dianggap terbaik, untuk dapat memberikan hasil maksimal. Adanya data yang bersifat kuantitatif,

seperti data produksi dan kapasitas mesin juga dapat mempengaruhi hasil penilaian yang telah dilakukan.

4. Penelitian ini merupakan awal, dan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkannya. Dapat dilakukan penelitian spesifik pada tiap komponen teknologi, atau pada komponen teknologi yang mempunyai *gap* terendah atau nilai intensitas kontribusi terbesar, untuk dilakukan pencarian solusi terbaik terkait dengan peningkatannya. Adanya data yang bersifat kuantitatif akan lebih membantu keakuratan perhitungan dalam pelaksanaan tugas ini.



LAMPIRAN A

Hasil Pembobotan Komponen *Technoware* :

Tabel 1. Pembobotan Hirarki Komponen *Technoware*

Technoware = 0.055		
Proses Pengeringan (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.25
1.1.1	Peralatan/sistem yang digunakan	0.143
	Alat pengeringan	0.75
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.25
1.1.2	Nilai lain yang berkaitan dengan teknologi	0.857
	Ketebalan penyusunan	1
1.2	Subsistem proses informasi	0.75
	Sensing-Analyze-Actuation	1
Proses Pemotongan (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.2
1.1.1	Peralatan/sistem yang digunakan	0.2
	Alat pemotong kayu	0.167
	Alat pemotong veneer/MDF	0.167
	Alat perata kayu	0.167
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.5
1.1.2	Nilai lain yang berkaitan dengan teknologi	0.8
	Ketajaman mata pisau	1
1.2	Subsistem proses informasi	0.8
	Sensing-Analyze-Actuation	1
Proses Penggabungan (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.2
	Alat penggabungan kayu	0.192
	Alat penggabungan veneer/mdf	0.109
	Alat penggabungan antar jenis material	0.14
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.559
1.2	Subsistem proses informasi	0.8
	Sensing-Analyze-Actuation	1
Proses Persiapan Pahat Mesin (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.25
	Alat pemotong	0.084
	Alat bubut	0.084

Tabel 2. Pembobotan Hirarki Komponen Technoware (Lanjutan)

Proses Persiapan Pahat Mesin (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
	Alat milling	0.084
	Alat pemanas	0.084
	Alat pengecat	0.084
	Alat profiling	0.082
	Alat grinding	0.087
	Alat balancing	0.087
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.325
1.2	Subsistem proses informasi	0.75
	Sensing-Analyze-Actuation	1
Proses Pembuatan Mal (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.2
	Alat pemotong	0.125
	Alat spindel	0.125
	Alat milling	0.125
	Teknik perekatan	0.125
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.5
1.2	Subsistem proses informasi	0.8
	Sensing-Analyze-Actuation	1
Proses Pembentukan (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.5
	Alat pemotong	0.087
	Alat spindel	0.162
	Alat tenoner	0.107
	Alat bor	0.107
	Alat mortizer	0.107
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.429
1.2	Subsistem proses informasi	0.5
	Sensing-Analyze-Actuation	1
Proses Sanding (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.25
	Alat pengamplas	0.167
	Teknik filler	0.167
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.667
1.2	Subsistem proses informasi	0.75
	Sensing-Analyze-Actuation	1

Tabel 3. Pembobotan Hirarki Komponen Technoware (Lanjutan)

Proses Assembly (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.5
	Alat/teknik <i>assembly</i>	0.875
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.125
1.2	Subsistem proses informasi	0.5
	Sensing-Analyze-Actuation	1
Proses Finishing (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.143
	Alat base coating	0.111
	Alat sanding sealer	0.111
	Alat glazing	0.111
	Alat highlighting	0.111
	Alat top coating	0.111
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.444
1.2	Subsistem proses informasi	0.857
	Sensing-Analyze-Actuation	1
Proses Packaging (Bobot = 0.1)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1	Subsistem transformasi material	0.143
	Teknik/alat yang digunakan	0.143
	Kompleksitas <i>material handling</i>	0.857
1.2	Subsistem proses informasi	0.857
	Sensing-Analyze-Actuation	1

Hasil Pembobotan Komponen *Humanware*

Tabel 4. Pembobotan Hirarki Komponen
Humanware Tenaga Kerja Langsung

Tenaga Kerja Langsung (Bobot = 0.5)		
Pengeringan (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.1	Operator	
	Kualifikasi	0.143
	Keahlian	0.857
Pemotongan (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.2	Operator	
	Kualifikasi	0.167
	Keahlian	0.833
Penggabungan (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.3	Operator	
	Kualifikasi	0.2
	Keahlian	0.8
Persiapan Pahat Mesin (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.4	Operator	
	Kualifikasi	0.167
	Keahlian	0.833
Pembentukan (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.5	Operator	
	Kualifikasi	0.143
	Keahlian	0.857
Sanding (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.6	Operator	
	Kualifikasi	0.167
	Keahlian	0.833
Assembly (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.7	Operator	1
	Kualifikasi	0.167
	Keahlian	0.833

Tabel 5. Pembobotan Hirarki Komponen Humanware
Tenaga Kerja Langsung (Lanjutan)

Finishing (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.8	Operator	1
	Kualifikasi	0.2
	Keahlian	0.8
Packaging (Bobot = 0.111)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
1.1.9	Operator	1
	Kualifikasi	0.167
	Keahlian	0.833

Tabel 6. Pembobotan Hirarki Komponen Humanware
Tenaga Kerja Tak Langsung

Tenaga Kerja tak Langsung = 0.5		
Tahapan	Kriteria	Bobot
2.1	Teknisi	0.26
	Kualifikasi	0.167
	Keahlian	0.833
Tahapan	Kriteria	Bobot
2.2	Leader	0.191
	Kualifikasi	0.125
	Keahlian	0.875
Tahapan	Kriteria	Bobot
2.3	Kepala seksi	0.219
	Kualifikasi	0.167
	Keahlian	0.833
Tahapan	Kriteria	Bobot
2.4	Koordinator	0.138
	Kualifikasi	0.25
	Keahlian	0.75
Tahapan	Kriteria	Bobot
2.5	Manajer produksi	0.191
	Kualifikasi	0.5
	Keahlian	0.5

Hasil Pembobotan Komponen *Inforware*

Tabel 7. Pembobotan Hirarki Komponen *Inforware*

<i>Inforware</i> (Bobot = 0.169)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
<i>Inforware</i> Terkait <i>Technoware</i>		0.094
1.1	<i>Inforware</i> atribut <i>technoware</i>	0.121
	Informasi mengenai spesifikasi teknologi	0.119
	Informasi mengenai material	0.134
	Mekanisme pengawasan dan pengendalian informasi	0.747
1.2	<i>Inforware</i> pengoperasian <i>technoware</i>	0.304
	Informasi mengenai SOP (<i>Standard Operating Procedures</i>)	1
1.3	<i>Inforware</i> perawatan / maintenance <i>technoware</i>	0.575
	Ketersediaan petunjuk perawatan	0.833
	Ketersediaan <i>troubleshooting checklist</i>	0.167
<i>Inforware</i> Terkait <i>Humanware</i>		0.28
2.1	<i>Inforware</i> sebagai dasar <i>humanware</i>	0.833
	Pengetahuan mengenai proses - proses yang ada	0.167
	Pengetahuan mengenai konsep desain, dimana suatu proses dapat ditempatkan sebagai proses alternatif	0.833
2.2	<i>Inforware</i> sebagai pendukung <i>humanware</i>	0.167
	Ketersediaan data teknis dan fungsinya	0.562
	Ketersediaan standar desain	0.219
	Perawatan	0.093
	Proses pengendalian dan perencanaan	0.127
<i>Inforware</i> Terkait <i>Orgaware</i>		0.627
3.1	<i>Inforware</i> sebagai pendukung <i>orgaware</i>	0.8
	Ketersediaan informasi untuk memproses jadwal produksi	0.5
	Ketersediaan informasi untuk membuat jadwal produksi	0.5
3.2	<i>Inforware</i> untuk perbaikan <i>orgaware</i>	0.2
	Ketersediaan <i>software</i> penjadwalan produksi	0.101
	Ketersediaan <i>software</i> pengendalian stok	0.255
	Ketersediaan <i>software</i> analisa biaya produksi	0.643

Hasil Pembobotan Komponen *Orgaware*

Tabel 8. Pembobotan Hirarki Komponen *Orgaware*

<i>Orgaware</i> (Bobot = 0.156)		
Tahapan	Kriteria	Bobot
Organisasi Kerja		0.149
1.1	Prosentase penggunaan kapasitas keseluruhan	0.357
1.2	Prosedur maintenance	0.235
1.3	Prosedur perencanaan dan pengendalian produksi	0.172
1.4	Perencanaan <i>inventory</i>	0.235
Fasilitas Kerja		0.376
2.1	Pengembangan keahlian	0.46
2.2	Penyebaran informasi	0.221
2.3	Skema insentif	0.319
Evaluasi Kerja		0.474
3.1	Mekanisme penjaminan kualitas	0.46
3.2	Mekanisme pengendalian biaya	0.319
3.3	Mekanisme kenaikan pangkat	0.221

LAMPIRAN B

Contoh penghitungan *rating state of the art*

- **Technoware**

Berikut merupakan contoh perhitungan *rating proses pembentukan* :

Tipe mesin yang digunakan = $\frac{5+5+5+5+5}{5} = 5$ (rata – rata dari keseluruhan mesin yang digunakan)

$$STi = \frac{1}{10} \left[\sum_k \frac{tik}{kt} \right]$$

$$STi = \frac{1}{10} \times \left(\frac{5 + 10 + 5 + 5 + 10 + 4 + 5 + 6 + 5}{9} \right)$$

$$STi = 0.611 \text{ (Pembulatan 3 angka di belakang koma)}$$

- **Humanware**

Berikut merupakan contoh perhitungan *rating pekerja tak langsung*

$$SHj = \frac{1}{10} \left[\sum_l \frac{hjl}{lh} \right]$$

$$SHj = \frac{1}{10} \times \left(\frac{7.5 + 9 + 5 + 7 + 5 + 7.5 + 2 + 8 + 5}{9} \right)$$

$$SHj = 0.622 \text{ (Pembulatan 3 angka di belakang koma)}$$

- **Inforware**

$$SI = \frac{1}{10} \left[\sum_m \frac{fm}{mf} \right]$$

$$SI = \frac{1}{10} \times \left(\frac{7.5 + 7.5 + 5 + 7.5 + 7.5 + 7.5}{6} \right)$$

$$SI = 0.708 \text{ (Pembulatan 3 angka di belakang koma)}$$

- **Orgaware**

$$SO = \frac{1}{10} \left[\sum_n \frac{on}{no} \right]$$

$$SO = \frac{1}{10} \times \left(\frac{5 + 7.5 + 7.5 + 7.5 + 10 + 10 + 7.5 + 8}{8} \right)$$

$$SO = 0.787 \text{ (Pembulatan 3 angka di belakang koma)}$$

Contoh penghitungan derajat kecanggihan komponen teknologi *inforware*

$$I = \frac{1}{9} [LI + SI(UI - LI)]$$

$$I = \frac{1}{9} x [1 + 0.708x(8 - 1)]$$

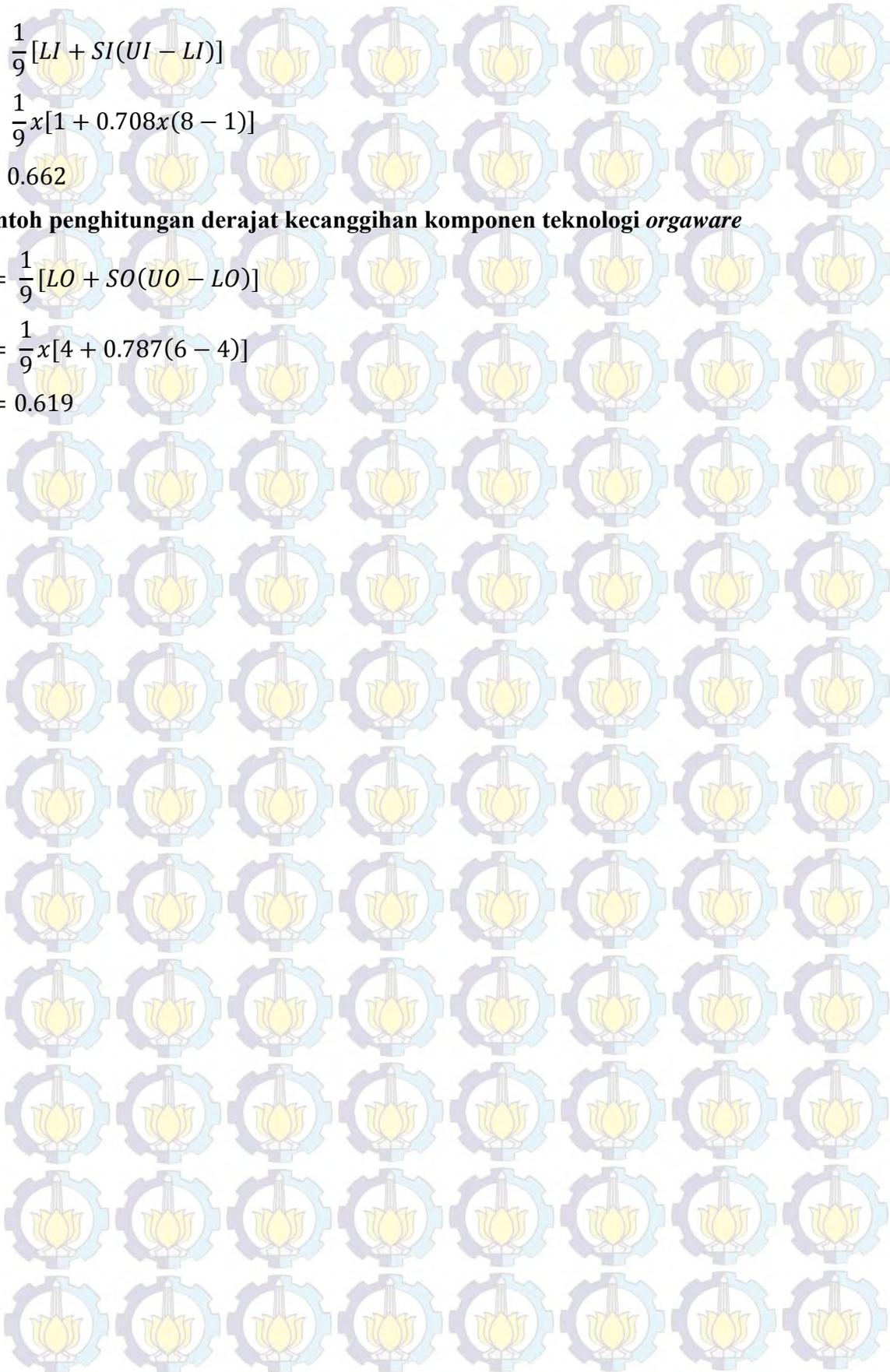
$$I = 0.662$$

Contoh penghitungan derajat kecanggihan komponen teknologi *orgaware*

$$O = \frac{1}{9} [LO + SO(UO - LO)]$$

$$O = \frac{1}{9} x [4 + 0.787(6 - 4)]$$

$$O = 0.619$$



LAMPIRAN C

PENJELASAN KUESIONER

Berdasarkan hirarki yang telah dibuat, dilakukan penilaian terhadap skala kepentingan dari masing – masing elemen hirarki Tujuan dari penilaian skala kepentingan ini adalah untuk didapatkannya pembobotan dari masing – masing elemen hirarki, dimana pembobotan tersebut akan berguna pada penghitungan terhadap derajat kontribusi dari masing – masing komponen teknologi dari pada penghitungan TCC (*Technology Contribution Coefficient*), yang menunjukkan mengenai penggunaan teknologi di perusahaan.

Terdapat kuesioner untuk masing – masing komponen teknologi, yaitu *technoware*, *humanware*, *inforware*, dan *orgaware*. Dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk melakukan pengisian terhadap kuesioner ini sesuai dengan kondisi eksisting pada perusahaan.

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

1. Penilaian terhadap elemen – elemen permasalahan dari setiap tingkatan yang diteliti skala kepentingannya dinyatakan secara numerik, dengan skala angka dari 1 sampai dengan 9
2. Angka – angka tersebut menunjukkan suatu perbandingan dari 2 elemen pernyataan dengan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai tingkat intensitas kepentingan suatu elemen terhadap elemen yang lain dengan kriteria sebagai berikut

Intensitas Kepentingan	Keterangan/Definisi Verbal	Penjelasan
1	Sama pentingnya (<i>equal importance</i>)	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah sama penting dibandingkan elemen matriks yang lain
3	Sedikit lebih penting (<i>moderate importance</i>)	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah sedikit lebih penting dibandingkan elemen matriks yang lain
5	Lebih penting (<i>strong importance</i>)	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah cukup penting dibandingkan elemen matriks yang lain

Intensitas Kepentingan	Keterangan/Definisi Verbal	Penjelasan
7	Jelas lebih penting (<i>very strong importance</i>)	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah sangat penting dibandingkan elemen matriks yang lain
9	Mutlak sangat penting (<i>extreme importance</i>)	Bobot kepentingan dari suatu elemen matriks adalah mutlak dibandingkan elemen matriks yang lain
2, 3, 6, 8	Nilai di antara kedua pertimbangan	Nilai diberikan berdasarkan persetujuan dari pihak perusahaan

3. Jika elemen pada kolom 1 (sebelah kiri) lebih penting daripada kolom 2 (sebelah kanan) maka nilai perbandingan disisakan pada kolom 1, dan sebaliknya.

CONTOH PENGISIAN

Memberikan tanda silang pada skala kepentingan sebagai berikut

Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pemotongan

Pengisian di atas menunjukkan bahwa proses pengeringan dan proses pemotongan adalah sama pentingnya pada proses produksi perusahaan.

Nama	Dien Lesanto																
Jabatan	PIC Asisten Manajeri																
	Teknometrik																
Technoaware	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Technoaware	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Technoaware	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Humanware	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Humanware	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Inforware	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

[Handwritten Signature]

Nama Adabati		Dosen Pembimbing		Tebnomawati																
1	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pemotongan	
2	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Penggabungan	
3	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Persiapan Pakat Mesin	
4	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembentukan	
5	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Seding	
6	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Assembly	
7	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Finishing	
8	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Packaging	
9	Proses Pengeringan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mal	
10	Proses Pemotongan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Penggabungan	
11	Proses Pemotongan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Persiapan Pakat Mesin	
12	Proses Pemotongan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembentukan	
13	Proses Pemotongan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Seding	
14	Proses Pemotongan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Assembly	
15	Proses Pemotongan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Finishing	

16	Proses Pemotongan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Packaging
17	Proses Pemotongan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mal
18	Proses Penggabungan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Persiapan Pakat Mesin
19	Proses Penggabungan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembentukan
20	Proses Penggabungan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Seding
21	Proses Penggabungan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Assembly
22	Proses Penggabungan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Finishing
23	Proses Penggabungan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Packaging
24	Proses Penggabungan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mal
25	Proses Persiapan Pakat Mesin	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembentukan
26	Proses Persiapan Pakat Mesin	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Seding
27	Proses Persiapan Pakat Mesin	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Assembly
28	Proses Persiapan Pakat Mesin	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Finishing
29	Proses Persiapan Pakat Mesin	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Packaging
30	Proses Persiapan Pakat Mesin	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mal
31	Proses Pembentukan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Seding
32	Proses Pembentukan	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Assembly

33	Proses Pembentukan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Finishing
34	Proses Pembentukan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Packaging
35	Proses Pembentukan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mula
36	Proses Sanding	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Assembly
37	Proses Sanding	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Finishing
38	Proses Sanding	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Packaging
39	Proses Sanding	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mula
40	Proses Assembly	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Finishing
41	Proses Assembly	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Packaging
42	Proses Assembly	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mula
43	Proses Finishing	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Packaging
44	Proses Finishing	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mula
45	Proses Packaging	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Pembuatan Mula

Pengerigan																		
Transformasi Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Informasi
Transformasi Material																		
Peralatan/Sistem yang digunakan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mula Lain yang Berkaitan dengan Teknologi
Peralatan/Sistem yang digunakan																		
Alat Pengerigan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksiti Material Handling
Pemocongan																		
Transformasi Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Informasi
Transformasi Material																		
Peralatan/Sistem yang digunakan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mula Lain yang Berkaitan dengan Teknologi
Peralatan/Sistem yang digunakan																		
Alat Pemotong Kayu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Perata Kayu
Alat Pemotong Kayu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksiti Material Handling
Alat Perata Kayu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksiti Material Handling
Penggabungan																		
Transformasi Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Informasi
Transformasi Material																		
Alat Penggabungan Kayu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Penggabungan Veneer/MDF
Alat Penggabungan Kayu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Penggabungan Antar jenis Material
Alat Penggabungan Kayu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksiti Material Handling
Alat Penggabungan Veneer/MDF	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Penggabungan Antar jenis Material
Alat Penggabungan Veneer/MDF	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksiti Material Handling
Alat Penggabungan Antar jenis Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksiti Material Handling

Alat Mortir	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Jordong																		
Transformasi Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Informasi
Transformasi Material																		
Alat Pengampas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknik Filter
Alat Pengampas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Teknik Filter	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Asamby																		
Transformasi Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Informasi
Transformasi Material																		
Alat/Teknik Assembly	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Finishing																		
Transformasi Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Informasi
Transformasi Material																		
Alat Base Coating	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Sanding Sealer
Alat Base Coating	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Glazing
Alat Base Coating	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Highlighting
Alat Base Coating	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Top Coating
Alat Base Coating	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Alat Sanding Sealer	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Glazing
Alat Sanding Sealer	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Highlighting
Alat Sanding Sealer	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Top Coating
Alat Sanding Sealer	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Alat Glazing	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Highlighting
Alat Glazing	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Top Coating
Alat Glazing	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Alat Highlighting	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Top Coating

Alat Highlighting	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Alat Top Coating	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Finishing																		
Transformasi Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Informasi
Transformasi Material																		
Teknik/Alat yang Digunakan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Pembuatan Alat																		
Transformasi Material	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Informasi
Transformasi Material																		
Alat Pemotong	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Spindel
Alat Pemotong	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Milling
Alat Pemotong	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknik Perakitan
Alat Pemotong	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Alat Spindel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alat Milling
Alat Spindel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknik Perakitan
Alat Spindel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Alat Milling	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknik Perakitan
Alat Milling	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling
Teknik Perakitan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kompleksitas Material Handling

Handwritten signature

Proses Penetapan Rantai Mesin															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Proses Pengalokasian															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Proses Sampling															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Proses Assembly															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Proses Finishing															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Proses Packaging															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Proses Perencanaan Awal															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Proses UAT & UAT Akhir															
Empati Selis	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Koordinator
Empati Selis	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Manajer Produksi
Kepala Suku	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Teknik
Koordinator	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Manajer Produksi
Koordinator	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Teknik
Teknik	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Manajer Produksi
Bapak Selis															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Koordayator															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Manajer Produksi															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi
Teknik															
Kualifikasi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Kualifikasi

[Handwritten signature]

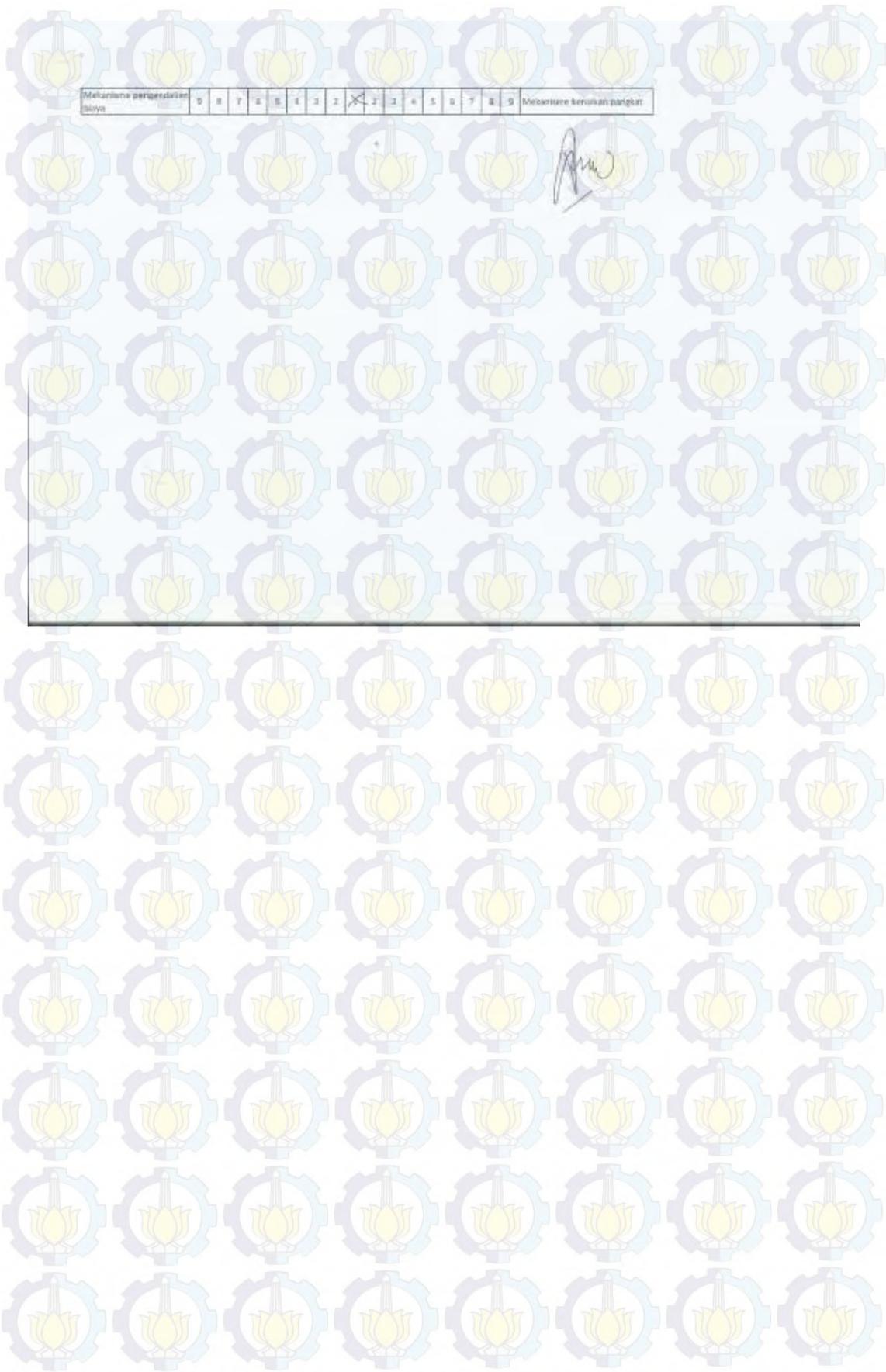
Nama: Dian Triana
 Jabatan: PEK. C. Bantu Tek. Hubungan

Informasi															
Informasi Terkait Technoware	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Informasi Terkait Hummanware
Informasi Terkait Technoware	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Informasi Terkait Organware
Informasi Terkait Hummanware	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Informasi Terkait Organware
Informasi Terkait Technoware															
Informasi Atribus Technoware	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Informasi Perencanaan Technoware
Informasi Atribus Technoware	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Informasi Perencanaan/Maintenance Technoware
Informasi Perencanaan Technoware	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Informasi Perencanaan/Maintenance Technoware
Informasi Atribus Technoware															
Informasi mengenai pendukung teknologi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Informasi mengenai material
Informasi mengenai pendukung teknologi	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Mekanisme perencanaan dan pengendalian informasi
Informasi mengenai material	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Mekanisme perencanaan dan pengendalian informasi
Informasi Perencanaan/Maintenance Technoware															
Ketertarikan terhadap perawatan	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Teknologi dan equipment
Informasi Terkait Hummanware															
Informasi sebagai dasar hummanware	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	7	8	9	Informasi sebagai pendukung hummanware
Informasi Sebagai Dasar Hummanware															

Pengalaman mengenai desain - gambar yang ada	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengalaman mengenai kanvas desain, dimana suatu sistem dapat ditranskrip sebagai skematik
Informasi Sebagai Penunjang Humanware															
Ketersediaan data teknis dan fungsional	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan standar desain
Ketersediaan data teknis dan fungsional	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persewaan
Ketersediaan data teknis dan fungsional	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses pengendalian dan perencanaan
Ketersediaan standar desain	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persewaan
Ketersediaan standar desain	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses pengendalian dan perencanaan
Perawatan	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses pengendalian dan perencanaan
Informasi Terkait Organware															
Informasi sebagai pendukung organware	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Informasi untuk perbaikan organware
Informasi Sebagai Penunjang Organware															
Ketersediaan informasi untuk mengorganisir proses produksi	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan informasi untuk membuat jadwal produksi
Informasi Untuk Perbaikan Organware															
Ketersediaan software siap pakai produk	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan software siap pakai produk
Ketersediaan software siap pakai produk	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan software untuk biaya produksi
Ketersediaan software siap pakai produk	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan software untuk biaya produksi

[Handwritten Signature]

Nama	Dian Lailiya														
labirin	PPIC - Aplikasi Humanware														
Organware															
Organisasi Kerja	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fasilitas Kerja
Organisasi Kerja	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Evaluasi Kerja
Fasilitas Kerja	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Evaluasi Kerja
Organisasi Kerja															
Prosedur pengurusan kapasitas keseluruhan	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prosedur maintenance
Prosedur pengurusan kapasitas kerja sistem	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prosedur perencanaan dan pengendalian produksi
Prosedur pengurusan kapasitas keseluruhan	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prosedur inventaris
Prosedur maintenance	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prosedur perencanaan dan pengendalian produksi
Prosedur maintenance	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Perencanaan inventory
Prosedur perencanaan dan pengendalian produksi	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Perencanaan inventory
Fasilitas Kerja															
Pengalokasian keahlian	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penyediaan Informasi
Pengalokasian keahlian	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Siema isentri
Pemberian informasi	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Siema isentri
Evaluasi Kerja															
Mekanisme perencanaan biaya	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mekanisme pengendalian biaya
Mekanisme perencanaan biaya	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mekanisme kontrol pengikat



Melaksana pendidikan	5	8	7	2	5	1	1	1	2	3	4	1	0	7	8	9	Melaksana kerjakan paragraf
biaya																	

[Handwritten signature]

Nama: Dwi Erlangga
 NIM: 0111010101010101

No.	Kategori Kemampuan	Penjelasan	Skor
1	Tampilan yang diberikan	Menyajikan CV yang baik dan menarik	5
2	Terminasi yang diberikan	Menyajikan CV yang baik dan menarik serta menunjukkan kemampuan	7,5
3	Tampilan yang ditunjukkan	Menyajikan CV yang baik dan menarik serta menunjukkan kemampuan	5
4	Kategori kemampuan yang ditunjukkan	Menyajikan CV yang baik dan menarik serta menunjukkan kemampuan	5
5	Kategori kemampuan yang ditunjukkan	Menyajikan CV yang baik dan menarik serta menunjukkan kemampuan	10
6	Kategori kemampuan yang ditunjukkan	Menyajikan CV yang baik dan menarik serta menunjukkan kemampuan	5
7	Tampilan yang ditunjukkan	Menyajikan CV yang baik dan menarik serta menunjukkan kemampuan	5
8	Pengalaman yang ditunjukkan	Menyajikan CV yang baik dan menarik serta menunjukkan kemampuan	5
9	Tampilan yang ditunjukkan	Menyajikan CV yang baik dan menarik serta menunjukkan kemampuan	7,5

[Handwritten signature]

Nama: Dwi Nurika
 NIM: 1912 20101000000000000000

No	Kriteria Komponen / Sub-komponen	Poin Perolehan	
		Kategori	Poin
1	Tipe mesin yang digunakan	mesin 1000 cc, 1500 cc, 2000 cc, 2500 cc, 3000 cc, 3500 cc, 4000 cc, 4500 cc, 5000 cc	5
2	Tipe mesin yang digunakan	jenis fuel, cara operasi, jenis transmisi, jenis pendinginan, jenis busi, jenis yang digunakan	10
3	Tipe operasi yang diteliti	Bandwidth, RPM, Acceleration, torque dan lainnya yang relevan	10
4	Revisi-rata kecepatan kendaraan	0 - 100 Km	5
5	Frekuensi arah, kecepatan mesin	Frekuensi, Hal-hal lainnya	10
6	Karakteristik operasi yang diteliti pada proses pengujian mesin	Manajemen, RPM, Acceleration, torque dan lainnya yang relevan	10
7	Perencanaan pada setiap pengujian	Diagram, skema, gambar	5
8	Pengolahan data hasil pengujian	Diagram, skema, gambar, foto, video, dan lainnya	7,5
9	Daftar literatur dan sumber data	Teknik, mesin, dan lainnya	6

[Handwritten signature]

Nama: Dwi Nurika
 NIM: 1912 20101000000000000000

No	Kriteria Komponen / Sub-komponen	Poin Perolehan	
		Kategori	Poin
1	Tipe mesin yang digunakan	mesin 1000 cc, 1500 cc, 2000 cc, 2500 cc, 3000 cc, 3500 cc, 4000 cc, 4500 cc, 5000 cc	5
2	Tipe mesin yang digunakan	jenis fuel, cara operasi, jenis transmisi, jenis pendinginan, jenis busi, jenis yang digunakan	10
3	Tipe operasi yang diteliti	Bandwidth, RPM, Acceleration, torque dan lainnya yang relevan	10
4	Revisi-rata kecepatan kendaraan	0 - 100 Km	5
5	Frekuensi arah, kecepatan mesin	Frekuensi, Hal-hal lainnya	10
6	Karakteristik operasi yang diteliti pada proses pengujian mesin	Manajemen, RPM, Acceleration, torque dan lainnya yang relevan	10
7	Perencanaan pada setiap pengujian	Diagram, skema, gambar	5
8	Pengolahan data hasil pengujian	Diagram, skema, gambar, foto, video, dan lainnya	7,5
9	Daftar literatur dan sumber data	Teknik, mesin, dan lainnya	6

[Handwritten signature]

Nama: Doni Zuliana
 NIM: 20220100100000

No.	Kriteria Kemampuan Individu	Kategori	Nilai
1	Terdapat yang diabaikan	Hasilnya (tidak pengamatan) harus < 40%	7,5
2	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	7,5
3	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	10
4	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	5
5	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	10
6	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	5
7	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	5
8	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	2
9	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	7,5

[Signature]

Nama: Doni Zuliana
 NIM: 20220100100000

No.	Kriteria Kemampuan Individu	Kategori	Nilai
1	Terdapat yang diabaikan	Hasilnya (tidak pengamatan) harus < 40%	7,5
2	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	7,5
3	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	10
4	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	5
5	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	10
6	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	5
7	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	5
8	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	2
9	Terdapat yang diabaikan	Keputusan (tidak data) yang sesuai. Keputusan pada saat pengamatan	7,5

[Signature]

Nama: Hani Zakaria
 Nomor: 21110100000000000000

PENILAIAN KEMAMPUAN		
No	Kriteria Kemampuan (Indikator)	Nilai
1	Memilih konsep yang digunakan	10,00
2	Memilih konsep yang digunakan	10,00
3	Tidak operasi yang menggunakan	7,50
4	Ada atau tidaknya indikator	5,00
5	Indikator yang bertanda minus	10,00
6	Indikator yang bertanda plus dan bertanda minus menggunakan hasil	10,00
7	Perhitungan pada operasi bertanda	5,00
8	Perhitungan pada operasi bertanda	5,00
9	Perhitungan pada operasi bertanda	7,50

[Signature]

Nama: Hani Zakaria
 Nomor: 21110100000000000000

PENILAIAN HASIL BELAJAR		
No	Kriteria Kemampuan (Indikator)	Nilai
1	Menentukan nilai hasil	7,50
2	Menentukan nilai hasil dan menggunakan hasil	7,50
3	Menentukan nilai hasil dan menggunakan hasil	7,50
4	Menentukan nilai hasil dan menggunakan hasil	5,00
5	Menentukan nilai hasil dan menggunakan hasil	5,00
6	Menentukan nilai hasil dan menggunakan hasil	7,50
7	Menentukan nilai hasil dan menggunakan hasil	7,50
8	Menentukan nilai hasil dan menggunakan hasil	7,50
9	Menentukan nilai hasil dan menggunakan hasil	7,50

[Signature]

POKOK BAHASAN
PEMILITAN AIR

No	Kriteria Program Monev	Keterangan	Skor
1	Pelayanan dalam negeri	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, keterbukaan dengan prosedur, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
2	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
3	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	10
4	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	5
5	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	10
6	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	10
7	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
8	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
9	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5

[Handwritten signature]

POKOK BAHASAN
PEMILITAN AIR

No	Kriteria Kelembagaan Monev	Keterangan	Skor
1	Pelayanan dalam negeri	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, keterbukaan dengan prosedur, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
2	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
3	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	10
4	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	10
5	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	10
6	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
7	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
8	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	7,5
9	Kepercayaan dan ketepatan dalam pelayanan	Kepercayaan, ketepatan pelayanan, ketepatan waktu, dan biaya yang terjangkau.	5

[Handwritten signature]

nama
alamat

INSTRUMEN UJIAN AKHIR
SEMESTER I

No	Kategori Kemampuan (Kemampuan)	Kisi-isi/soal	Bobot
1	Keberhasilan dalam tugas	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan, serta menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
2	Keberhasilan berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan yang relevan dengan mata pelajaran. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
3	Keberhasilan dalam memahami dan menganalisis masalah	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	5
4	Keberhasilan dalam memahami dan menganalisis masalah	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan.	7,5
5	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	10
6	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
7	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
8	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
9	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
10	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5

nama
alamat

nama
alamat

INSTRUMEN UJIAN AKHIR
SEMESTER I

No	Kategori Kemampuan (Kemampuan)	Kisi-isi/soal	Bobot
1	Keberhasilan dalam tugas	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan, serta menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
2	Keberhasilan berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan yang relevan dengan mata pelajaran. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
3	Keberhasilan dalam memahami dan menganalisis masalah	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
4	Keberhasilan dalam memahami dan menganalisis masalah	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan.	5
5	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
6	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
7	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
8	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
9	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5
10	Keberhasilan dalam berkolaborasi dan berinteraksi dengan orang lain	1) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan struktur organisasi perusahaan. 2) Menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing departemen.	7,5

nama
alamat

nama
kegiatan

INSTRUMEN PENYALINGAN			
KOMPONEN			
No	Kriteria Kemampuan Dasar	Keterangan	Nilai
1	Keberhasilan dalam mengorganisir	Keberhasilan dalam mengorganisir dan melaksanakan tugas	7,5
2	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
3	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
4	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
5	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	5
6	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
7	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	5
8	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
9	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	5
10	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5

10. Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber

nama
kegiatan

INSTRUMEN PENYALINGAN			
KOMPONEN			
No	Kriteria Kemampuan Dasar	Keterangan	Nilai
1	Keberhasilan dalam mengorganisir	Keberhasilan dalam mengorganisir dan melaksanakan tugas	7,5
2	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	10
3	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
4	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
5	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	5
6	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
7	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
8	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	5
9	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5
10	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber	7,5

10. Keberhasilan dalam melaksanakan dan mengelola sumber

DAFTAR PUSTAKA

- Adityaputra, M.M. 2011. “Analisis Kandungan Teknologi dengan Pendekatan Teknometrik dan Metode *Analytical Network Process* (ANP) pada Surabaya Plaza Hotel”. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Anonim. *Manufacturing*. <<http://www.merriam-webster.com/dictionary/manufacture>>. Dilihat pada 26 Maret 2015.
- Anonim. *What is Manufacturing?*. <<http://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/introducing-engineering/content-section-4.1>>. Dilihat pada 26 Maret 2015.
- Anonim. *What is Technology?*. <http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/What_is_technology>. Dilihat pada 31 Maret 2015.
- Anonim. *Technology*. <http://www.businessdictionary.com/definition/technology.html>. Dilihat pada 31 Maret 2015.
- Anonim. 2015. *What is Engineering Technology Management*. <https://www.wku.edu/msetm/what_is_msetm.php>. Dilihat pada 3 Mei 2015.
- Alkadri, dkk. 2001. “Manajemen Teknologi Untuk Pengembangan Wilayah : Konsep Dasar, Contoh Kasus, dan Implementasi Kebijakan”. Jakarta : Pusat Pengkajian, Kebijakan Teknologi, Pengembangan Wilayah, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Arsyad, A. 2005. “Assessment Teknologi Proses Produksi Press Tools di KENZA Presisi Pratama Dengan Menggunakan Pendekatan Teknometrik”. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Chandra, H. 2011. “Implementasi Teknometrik (*Humanware*) Untuk Peningkatan Kompetensi Sumber Daya Manusia di Surabaya Plaza Hotel”. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Chetty, L.R., 2013. *The Importance of Techology in Economic and Social Development*. <<http://www.fairobserver.com/region/africa/importance-technology-economic-and-social-development/>>. Dilihat pada 23 April 2015.
- Gasperz, V. 2001. *Desain Sistem Manufaktur Menggunakan ERP System : Suatu Pendekatan Praktis*. <<http://journal.uui.ac.id/index.php/JSB/article/viewFile/1042/967>>. Diunduh pada 28 Maret 2015.
- Gorman, L. 2015. *Technology and Productivity Growth*. <<http://www.nber.org/digest/oct01/w8359.html>>. Dilihat pada 31 Maret 2015.

- Hirt, M. & Willmott, P. 2014. *Strategic Principles for Competing in the Digital Age*. <http://www.mckinsey.com/insights/strategy/strategic_principles_for_competing_in_the_digital_age>. Dilihat pada 23 April 2015.
- Indrajit, R.E., & Pramono, A. 2005. "Manajemen Manufaktur : Tinjauan Praktis Membangun & Mengelola Industri". Yogyakarta : Pustaka Fahima. Dilihat pada 26 Maret 2015.
- Ingram, D. 2015. *Four Functions of Management Technology*. <<http://smallbusiness.chron.com/four-functions-management-technology-32471.html>>. Dilihat pada 3 Mei 2015.
- Khalil, T. 2000. "*Management of Technology : The Key to Competitiveness and Wealth Creation*". New York : McGraw Hill.
- Kusumaningtyas, D. 2010. "*Implementation of Technology Assessment in Air Traffic Control System at Juanda International Airport Using Technometric and MCDM Approach*". Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mankiw, N.G. 1995. *The Growth of Nations*. <http://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/growth_of_nations.pdf>. Diunduh pada 25 Maret 2015.
- Okamoto, Y. & Sjöholm, F. 2001. *Technology Development in Indonesia*. <<http://www2.hhs.se/eijswp/124.pdf>>. Dilihat pada 25 Maret 2015.
- Ramey, K. 2013. *What is Technology – Meaning of Technology and Its Use*. <<http://www.useoftechnology.com/what-is-technology/>>. Dilihat pada 31 Maret 2015.
- Smith, R. & Sharif, N. 2007. *Understanding and Acquiring Technology Assets for Global Competition*. <<http://www.bpj.ir/images/content/Understanding%20and%20acquiring%20technology%20assets%20for%20global%20competition.pdf>>. Diunduh pada 2 April 2015.
- Saaty, T.L. 1988. "Decision Making for Leaders : The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex Word". Pittsburgh : RWS Publication
- Saaty, T.L. 2005. "Theory and Applications of the Analytical Network Process : Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks". Pittsburgh : RWS Publication
- Wirakusumah, A.T. 2014. *Konsep Pengembangan Industri Manufaktur 2014 – 2019*. <<http://bkti-pii.or.id/home/wp-content/uploads/FGD/Pengembangan%20Industri%20Manufaktur-%20Pak%20Agus%20T.pdf>>. Diunduh pada 26 Maret 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityaputra, M.M. 2011. “Analisis Kandungan Teknologi dengan Pendekatan Teknometrik dan Metode *Analytical Network Process* (ANP) pada Surabaya Plaza Hotel”. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Anonim. *Manufacturing*. <<http://www.merriam-webster.com/dictionary/manufacture>>. Dilihat pada 26 Maret 2015.
- Anonim. *What is Manufacturing?*. <<http://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/introducing-engineering/content-section-4.1>>. Dilihat pada 26 Maret 2015.
- Anonim. *What is Technology?*. <http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/What_is_technology>. Dilihat pada 31 Maret 2015.
- Anonim. *Technology*. <http://www.businessdictionary.com/definition/technology.html>. Dilihat pada 31 Maret 2015.
- Anonim. 2015. *What is Engineering Technology Management*. <https://www.wku.edu/msetm/what_is_msetm.php>. Dilihat pada 3 Mei 2015.
- Alkadri, dkk. 2001. “Manajemen Teknologi Untuk Pengembangan Wilayah : Konsep Dasar, Contoh Kasus, dan Implementasi Kebijakan”. Jakarta : Pusat Pengkajian, Kebijakan Teknologi, Pengembangan Wilayah, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Arsyad, A. 2005. “Assessment Teknologi Proses Produksi Press Tools di Kenza Presisi Pratama Dengan Menggunakan Pendekatan Teknometrik”. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Chandra, H. 2011. “Implementasi Teknometrik (*Humanware*) Untuk Peningkatan Kompetensi Sumber Daya Manusia di Surabaya Plaza Hotel”. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Chetty, L.R., 2013. *The Importance of Techology in Economic and Social Development*. <<http://www.fairobserver.com/region/africa/importance-technology-economic-and-social-development/>>. Dilihat pada 23 April 2015.
- Gasperz, V. 2001. *Desain Sistem Manufaktur Menggunakan ERP System : Suatu Pendekatan Praktis*. <<http://journal.uui.ac.id/index.php/JSB/article/viewFile/1042/967>>. Diunduh pada 28 Maret 2015.
- Gorman, L. 2015. *Technology and Productivity Growth*. <<http://www.nber.org/digest/oct01/w8359.html>>. Dilihat pada 31 Maret 2015.

- Hirt, M. & Willmott, P. 2014. *Strategic Principles for Competing in the Digital Age*. <http://www.mckinsey.com/insights/strategy/strategic_principles_for_competing_in_the_digital_age>. Dilihat pada 23 April 2015.
- Indrajit, R.E., & Pramono, A. 2005. "Manajemen Manufaktur : Tinjauan Praktis Membangun & Mengelola Industri". Yogyakarta : Pustaka Fahima. Dilihat pada 26 Maret 2015.
- Ingram, D. 2015. *Four Functions of Management Technology*. <<http://smallbusiness.chron.com/four-functions-management-technology-32471.html>>. Dilihat pada 3 Mei 2015.
- Khalil, T. 2000. "*Management of Technology : The Key to Competitiveness and Wealth Creation*". New York : McGraw Hill.
- Kusumaningtyas, D. 2010. "*Implementation of Technology Assessment in Air Traffic Control System at Juanda International Airport Using Technometric and MCDM Approach*". Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mankiw, N.G. 1995. *The Growth of Nations*. <http://scholar.harvard.edu/files/mankiw/files/growth_of_nations.pdf>. Diunduh pada 25 Maret 2015.
- Okamoto, Y. & Sjöholm, F. 2001. *Technology Development in Indonesia*. <<http://www2.hhs.se/eijswp/124.pdf>>. Dilihat pada 25 Maret 2015.
- Ramey, K. 2013. *What is Technology – Meaning of Technology and Its Use*. <<http://www.useoftechnology.com/what-is-technology/>>. Dilihat pada 31 Maret 2015.
- Smith, R. & Sharif, N. 2007. *Understanding and Acquiring Technology Assets for Global Competition*. <<http://www.bpj.ir/images/content/Understanding%20and%20acquiring%20technology%20assets%20for%20global%20competition.pdf>>. Diunduh pada 2 April 2015.
- Saaty, T.L. 1988. "Decision Making for Leaders : The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex Word". Pittsburgh : RWS Publication
- Saaty, T.L. 2005. "Theory and Applications of the Analytical Network Process : Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks". Pittsburgh : RWS Publication
- Wirakusumah, A.T. 2014. *Konsep Pengembangan Industri Manufaktur 2014 – 2019*. <<http://bkti-pii.or.id/home/wp-content/uploads/FGD/Pengembangan%20Industri%20Manufaktur-%20Pak%20Agus%20T.pdf>>. Diunduh pada 26 Maret 2015.