

ARJKA

Media Ilmuan dan Praktisi Teknik Industri

Vol. 08, Nomor 2

Agustus 2014

ANALISIS RANCANGAN PERCOBAAN PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP TINGKAT KANDUNGAN PROTEIN IKAN ASAP DARI USAHA TRADISIONAL DI DESA HATIVE KECIL

*Robert Hutagalung
Victor O. Lawalata
Darius Tumanan
Imelda K. E. Savitri*

ANALISIS KINERJA ANGKUTAN PENYEBERANGAN GUNA MENJAMIN KEBERLANJUTAN INDUSTRI TRANSPORTASI DI MALUKU (Studi Kasus Pada Lintasan Hunimua-Waipirit)

Hanok Mandaku

USULAN PERBAIKAN TERHADAP MANAJEMEN PERAWATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DI PLTD HATIVE KECIL

*Benediktus Jamlean
Marcy Lolita Pattiapon*

DAMPAK PENGOPERASIAN JEMBATAN MERAH-PUTIH TERHADAP OPERASIONAL KAPAL *FERRY* PADA LINTASAN GALALA-POKA

*Hanok Mandaku
Roberth Ratlalan*

STRATEGI PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI PARIWISATA KEPEMIMPINAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SWOT*(STUDI KASUS KECAMATAN LEITIMUR SELATAN KOTA AMBON)

Richard A. De Fretes

RESIKO USAHA PENGOLAHAN IKAN CAKALANG BANDA DI KECAMATAN BANDA

Willem Talakua

EVALUASI PENERAPAN *E-PROCUREMENT* PADA PENGADAAN N INFRASTRUKTUR PADA INSTANSI PEMERINTAH DI KOTA AMBON

*Regina Apituley
Ludfi Djakfar
Indradi Wijatmiko*

ANALISA TATA LETAK PABRIK UNTUK MEMINIMALISASI MATERIAL HANDLING DENGAN MENGGUNAKAN METODE *AHP* PADA CV. XYZ

Nil Edwin Maitimu

ANALISA TATA LETAK PABRIK UNTUK MEMINIMALISASI MATERIAL HANDLING DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP PADA CV. XYZ

Nil Edwin Maitimu

Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Unpatti

ABSTRAK

Faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi adalah memaksimalkan sumber daya yang ada pada industri yaitu salah satunya adalah penentuan tata letak fasilitas. Tata letak atau pengaturan dari fasilitas-fasilitas produksi, baik mesin maupun departemen yang ada adalah suatu hal yang perlu mendapatkan perhatian dalam dunia industri, karena pengaturan tata letak fasilitas yang baik dan sesuai dengan keadaan perusahaan merupakan salah satu faktor utama untuk mengoptimalkan waktu dan biaya produksi, dan meningkatkan produktivitas karyawan dan produktivitas secara keseluruhan. Penelitian ini diselenggarakan untuk menjangkau pendapat pekerja terkait dengan upaya perbaikan tata letak fasilitas. Dengan menggunakan pendekatan Analisa Hirarki Proses (AHP), hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kriteria kualitas memiliki prioritas tertinggi pada level 1, sedangkan pada level 2, posisi yang sama dimiliki oleh sub kriteria sumber daya.

Kata Kunci : *Tata Letak Pabrik, Analytical Hierarchy Process*

ABSTRACT

Maximizing available resource by establishing facility layout has become one factor which influence a continuous production process. A better facility layout, both machine or department arrangement, is one of key factors in order to optimizing production time and cost, and growing employee and overall productivities. A research is conducted to provide improvement priorities of facility layout based on employee perspectives. By using analytical hierarchy process (AHP) approach, results of analysis show that quality (production quality) has a high priority at the first level of model as well as resource (facilities) at the second one.

Keywords: Facility Layout, Analytical Hierarchy Process

PENDAHULUAN

Sistem pemindahan bahan pada dasarnya dirancang secara simultan dengan tata letak fasilitas. Namun, keberadaan sistem pemindahan bahan lebih fokus pada tata cara pemindahan, baik jenis alat pemindahan bahan maupun prosedur pemindahannya. Sistem pemindahan bahan dapat didefinisikan sebagai mekanisme mengelola pemindahan bahan dengan mempertimbangkan aspek ekonomis, ergonomis, dan teknis. Kemudian, sistem pemindahan bahan merupakan bagian sistem pengendalian produksi dan merupakan upaya agar dapat mereduksi *production time process*. Perpindahan bahan tidak dapat dihindarkan, sekalipun merupakan *waste*. Namun, perancangan sistem pemindahan bahan yang baik dapat menguranginya. Oleh karena pentingnya sistem tata letak pabrik yang baik dalam suatu perusahaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Pabrik/Industri

Pabrik yang dalam istilah asingnya dikenal sebagai *factory* atau *plant*, adalah setiap tempat dimana faktor-faktor seperti: manusia, mesin dan peralatan (fasilitas) produksi lainnya, material, energy, uang (modal/ kapital), informasi, dan sumber daya alam (tanah, air, mineral, dan lain-lain) dikelola bersama-sama dalam suatu sistem produksi guna menghasilkan suatu produk atau jasa secara efektif, efisien, dan aman. Istilah pabrik ini sering diartikan sama dengan industri, meski pun industri sebenarnya memiliki pengertian yang lebih luas.

Tipe Tata Letak Fasilitas Produksi

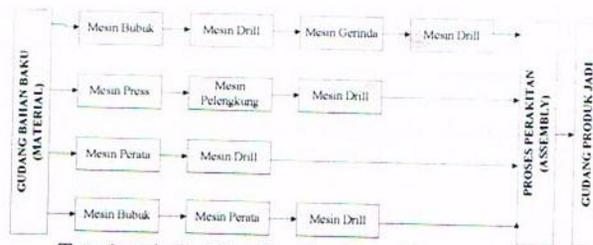
Menurut Wignjosoebroto (1996), pemilihan dan penempatan alternatif tata letak merupakan langkah yang kritis dalam proses perencanaan fasilitas produksi, karena tata letak yang dipilih akan menentukan

hubungan fisik dari aktivitas produksi yang berlangsung. Penetapan mengenai macam spesifikasi, jumlah dan luas area dari fasilitas produksi yang diperlukan merupakan langkah awal sebelum perencanaan pengaturan tata letak fasilitas.

Salah satu alasan orang cenderung untuk memusatkan perhatian terlebih dahulu pada tata letak baru kemudian sistem pemindahan bahannya terletak pada penekanan terhadap proses manufacturing yang berlangsung. Ada empat macam atau tipe tata letak yang secara klasik umum diaplikasikan dalam desain tata letak, yaitu :

1. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi

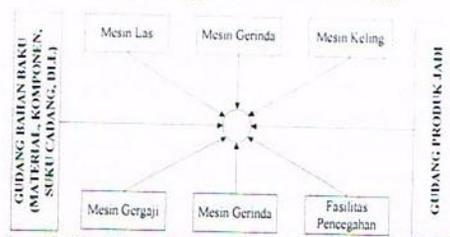
Menurut Wignjosoebroto (1996), jika suatu produk secara khusus memproduksi suatu macam produk atau kelompok produk dalam jumlah besar dan waktu produksi yang lama, maka semua fasilitas produksi dari pabrik tersebut diatur sedemikian rupa sehingga proses produksi dapat berlangsung seefisien mungkin. Dengan tata letak berdasarkan aliran produksi seperti terdapat pada gambar 1, maka mesin dan fasilitas produksi lainnya akan diatur menurut prinsip mesin sesudah mesin atau prosesnya selalu berurutan sesuai dengan aliran proses, tidak peduli macam mesin yang dipergunakan. Berikut gambar aliran tata letak berdasarkan aliran produksi (Gambar 2.1) yaitu:



Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi
(Sumber: Wignjosoebroto, 1996)

2. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material Tetap

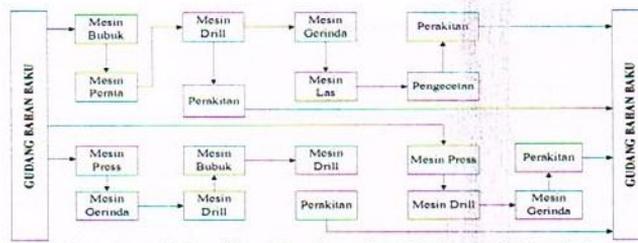
Menurut Wignjosoebroto (1996), tata letak fasilitas berdasarkan proses tetap, material atau komponen produk utama akan tetap pada posisi/lokasinya. Sedangkan fasilitas produksi seperti alat, mesin, manusia serta komponen-komponen kecil lainnya akan bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama tersebut. Pada proses perakitan tata letak tipe ini alat dan peralatan kerja lainnya akan cukup mudah dipindahkan. Berikut skema diagram dari tata letak fasilitas produksi yang diatur berdasarkan posisi material tetap. Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material Tetap
(Sumber: Wignjosoebroto, 1996)

3. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk

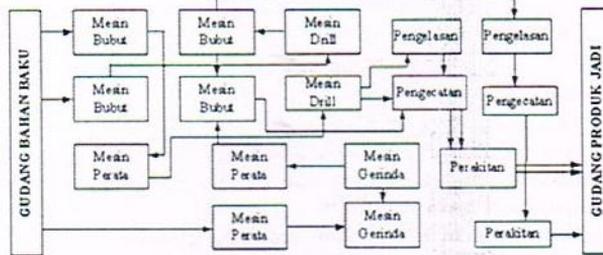
Tata letak tipe ini didasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang akan dibuat. Produk-produk yang tidak identik dikelompokkan berdasarkan langkah-langkah proses, bentuk, mesin atau peralatan yang dipakai dan sebagainya. Disini pengelompokan tidak didasarkan pada kesamaan jenis produk akhir seperti halnya pada tipe produk tata letak. Pada tipe kelompok produk, mesin-mesin atau fasilitas produksi nantinya juga akan dikelompokkan dan ditempatkan dalam sebuah manufacturing sel. Karena disini setiap kelompok produk akan memiliki urutan proses yang sama maka akan menghasilkan tingkat efisien yang tinggi dalam proses manufakturingnya. Efisiensi tinggi tersebut akan dicapai sebagai konsekuensi pengaturan fasilitas produksi secara kelompok atau sel yang menjamin kelancaran aliran kerja. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk dapat ditunjukkan seperti gambar 2.3 dibawah ini:



Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Kelompok Produk
(Sumber: Wignjosoebroto, 1996)

4. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Fungsi atau Macam Proses

Menurut Wignjosoebroto (2009), tata letak berdasarkan macam proses sering dikenal dengan proses atau tata letak berdasarkan fungsi adalah metode pengaturan dan penempatan dari segala mesin serta peralatan produksi yang memiliki tipe atau jenis sama ke dalam satu departemen. Dalam tata letak menurut macam proses, seperti terdapat pada gambar 4, jelas sekali bahwa semua mesin dan peralatan yang mempunyai ciri operasi yang sama akan dikelompokkan bersama sesuai dengan proses atau fungsi kerjanya.



Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Fungsi atau Macam Proses
(Sumber: Wignjosoebroto, 1996)

Analisa Hierarchy Process (AHP)

Analisa merupakan metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan dimana metode ini dikembangkan dengan melihat kemampuan judgement dari manusia untuk mengkonstruksi sebuah persepsi secara hirarkis dari suatu persoalan keputusan multikriteria. AHP juga digunakan untuk membuat perbandingan yang bersifat tangible dan intangible dari suatu elemen keputusan (objektif, kriteria, atribut dan alternative), yang kemudian semua elemen keputusan tersebut dikonversikan menjadi keputusan tunggal, dimana terjadi hubungan ketergantungan antara elemennya (Marimin:2004). Karenanya, penetapan etimasi bobot prioritas relative setiap elemen keputusan pada tiap level yang hirarkis menjadi langkah penting dalam penentuan metode AHP

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk pemecahan suatu masalah adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan sebuah permasalahan dan menentukan tujuannya.
2. Membuat struktur hirarki dan sebuah permasalahan sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detail dan terukur. Struktur tersebut diawali dengan tujuan umum dan dilanjutkan dengan kriteria dan subkriteria.
3. Penyusunan prioritas untuk tiap elemen masalah pada tingkat hirarki.
4. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menunjukkan kontribusi relative atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria setingkat diatasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgement dari pengambilan keputusan dengan menilai kepentingan suatu elemen disbanding dengan elemen yang lainnya.
5. Melakukan pengujian konsistensi terhadap perbandingan antara elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hirarki.

Langkah pertama dalam menentukan susunan prioritas elemen adalah dengan menyusun perbandingan berpasangan. Hal tersebut dilakukan dengan cara membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh elemen untuk setiap subsistem hirarki. Perbandingan tersebut ditransformasikan kedalam bentuk matriks untuk maksud analisa numerik. Nilai numerik yang digunakan dalam matriks perbandingan berpasangan diperoleh dari skala perbandingan yang dibuat Saaty pada tabel di bawah ini.

Skala Perbandingan Berpasangan

Nilai Numerik	skala kualitatif dan defenisi
1	Bobot kepentingan elemen keputusan yang satu dinilai sama penting dibanding elemen keputusan yang lain.
3	Bobot kepentingan elemen keputusan yang satu dinilai sedikit penting dibanding elemen keputusan yang lain.
5	Bobot kepentingan elemen keputusan yang satu dinilai cukup penting dibanding elemen keputusan yang lain.
7	Bobot kepentingan elemen keputusan yang satu dinilai sangat penting dibanding elemen keputusan yang lain.
9	mutlak (sangat penting sekali) dibanding elemen keputusan yang lain.
2,4,6,8	Nilai tengah. Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara dua penilaian yang berdekatan.

1. Pengujian Konsistensi Penilaian

Pengujian konsistensi penilaian dibedakan menjadi dua jenis antara lain :
Pengujian Konsistensi Perbandingan

Jika elemen A adalah 3 kali lebih penting dari elemen B maka elemen B 1/3 kali penting dari elemen A. konsistensi seperti ini tidak terlalu berlaku apabila terdapat banyak elemen yang harus dibandingkan. Penilaian AHP dilakukan berdasarkan pengalaman dan pemahaman yang bersifat kuantitatif dan subjektif, sehingga memungkinkan adanya penilaian yang menyimpang dari konsistensi logis. Pada matriks yang tidak konsisten secara praktis $\lambda_{maks} = n$, sedangkan pada matriks yang tidak konsisten maka harus dihitung CI (Consistency Index). Adapun rumus CI adalah sebagai berikut :

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$$

Dimana, n merupakan ukuran matriks dan λ_{maks} merupakan eigen value maksimum. Semakin dekat eigen value dengan besarnya matriks, semakin konsisten matriks tersebut.

2. Pengujian Konsistensi Matriks Normalisasi

Konsistensi merupakan dasar membenarkan intuisi, penginderaan pikiran, dan perasaan. AHP mengukur konsistensi judgement dengan menghitung Consistency Ratio (CR). Adapun rumus CR sebagai berikut :

$$CR = CI / RI$$

(2.2)

Dimana, CI merupakan konsistensi indeks dan RI merupakan random index. Berikut ini adalah nilai random indeks untuk beberapa ukuran matriks:

Daftar Nilai Random Index (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Saat menetapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 0.1. Jika lebih besar dari 0.1 maka penilaian yang telah dilakukan secara random perlu untuk diperbaiki.

METODE PENELITIAN

Dalam penulisan ini, metode yang digunakan adalah :

1. Observasi

Penelitian ini dilakukan secara sistematis dengan pengamatan secara langsung sistem produksi pada PT. XYZ mulai dari bahan baku sampai bahan jadi.

2. Wawancara

Penelitian ini dilakukan dengan mengadakan wawancara atau tanya jawab secara langsung dengan pihak yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Dalam hal ini data-data yang diperoleh melalui metode wawancara antara lain :

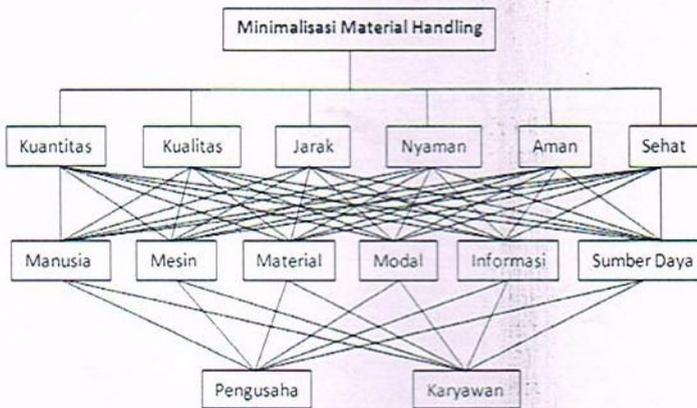
- Bahan baku (*Raw Material*).
- Mesin yang digunakan
- Proses produksi (*Production Process*)
- Tata Letak Produk (*Product Layout*)
- Kuisisioner

CV. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha Batako pres. Gomblo. Paving blok dan batu angin, yang memiliki beberapa mesin dalam produksi yaitu mesin batako pres sebanyak 15 unit, mesin gomblo sebanyak 4 unit, dan mesin paving blok sebanyak 9. Sejak berdirinya CV. XYZ pada tahun 2004, permintaan akan hasil produksi di CV. XYZ ini terus meningkat, tetapi belum dapat

memenuhi permintaan. Disebabkan karena tata letak system produksi pada CV. XYZ belum tertata dengan baik, sehingga menjadi suatu masalah bagi para karyawan dalam bekerja. sampai sekarang belum adanya perhatian secara berkelanjutan terhadap sistem tata letak dalam proses produksi sehingga menjadi suatu masalah terhadap beberapa karyawan yang bekerja berdasarkan upah jumlah unit hasil produksi yang dihasilkan dalam satu hari kerja. Keluhan yang terjadi dari para karyawan tentang lintasan produksi yang tata letak belum dapat memenuhi keinginan mereka yaitu jarak antara bahan baku, area produksi dan tempat penyimpanan barang hasil produksi terlampau jauh, serta lintasan bolak balik dalam area produksi.

Data informasi yang didapatkan yaitu identifikasi kriteria dan sub kriteria yang merupakan hasil *brainstorming* dengan pihak perusahaan dan pihak karyawan pada PT. XYZ agar adanya kesepakatan antara pihak pimpinan perusahaan dan pihak karyawan, sehingga keputusan itu dapat memberikan keuntungan bagi masing-masing pihak.

Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian adalah Kuantitas, Kualitas, Jarak, Nyaman, Aman dan Sehat. Sub kriterianya adalah Manusia, Mesin Material, Modal, Informasi dan Sumber daya. Dari kriteria dan sub kriteria tersebut dapat dilihat hirarki pada gambar dibawah ini.



Contoh Model Permasalahan *Analysis Hierarchy Process* (AHP)

Dari hirarki tersebut, kemudian lakukan pengisian kuisioner oleh pihak karyawan dan Pihak Pengusaha sesuai dengan prioritas yang diinginkan, dapat dilihat pada table di bawah ini

. Level 1

	Kuantitas	Kualitas	Jarak	Nyaman	Aman	Sehat
Kuantitas	1	1/5	1/7	1/7	1/5	1/5
Kualitas	5	1	1	1/3	6	5
Jarak	7	1	1	1/3	1/5	1/3
Nyaman	7	3	3	1	1/7	1/5
Aman	5	1/6	5	7	1	3
Sehat	5	1/5	3	5	1/3	1

Level 2 pada Kriteria Kuantitas

	Manusia	Mesin	Material	Modal	Informasi	Sumber Daya
Manusia	1	1/3	5	1/3	1/3	1/5
Mesin	3	1	1/6	7	1/5	1/7
Material	1/5	6	1	1/6	1/6	1/5
Modal	3	1/7	6	1	9	3
Informasi	3	5	6	1/9	1	1/3
Sumber Daya	5	7	5	1/3	3	1

Level 2 pada Kriteria Kualitas

	Manusia	Mesin	Material	Modal	Informasi	Sumber Daya
Manusia	1	1/4	5	1/5	1/3	1/5
Mesin	4	1	1/6	7	1/5	1/7
Material	1/5	6	1	1/5	1/6	1/5
Modal	5	1/7	5	1	5	3
Informasi	3	5	6	1/5	1	1/3
Sumber Daya	5	7	5	1/3	3	1

Level 2 pada Kriteria Jarak

	Manusia	Mesin	Material	Modal	Informasi	Sumber Daya
Manusia	1	1/7	1/7	1/3	1/3	1/5
Mesin	7	1	1/6	7	1/5	1/7
Material	7	6	1	1/6	1/6	1/5
Modal	3	1/7	6	1	1/7	5
Informasi	3	5	6	7	1	1/3
Sumber Daya	5	7	5	1/5	3	1

Level 2 pada Kriteria Nyaman

	Manusia	Mesin	Material	Modal	Informasi	Sumber Daya
Manusia	1	1/3	5	1/3	1/3	1/5
Mesin	3	1	1/5	5	1/5	1/7
Material	1/5	5	1	1/6	1/6	1/5
Modal	3	1/5	6	1	7	3
Informasi	3	5	6	1/7	1	1/3
Sumber Daya	5	7	5	1/3	3	1

Level 2 pada Kriteria Aman

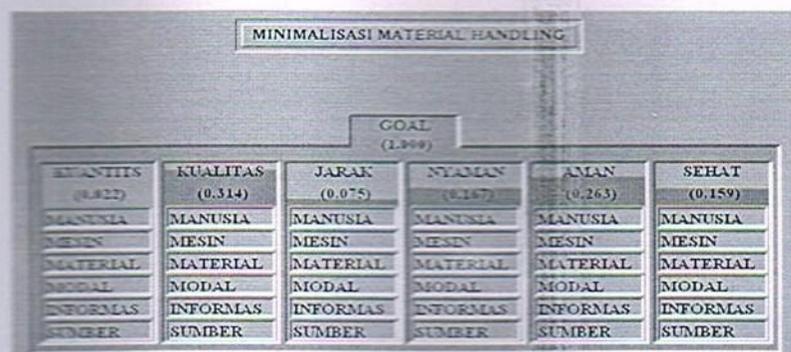
	Manusia	Mesin	Material	Modal	Informasi	Sumber Daya
Manusia	1	1/3	5	1/3	1/3	1/5
Mesin	3	1	1/6	7	1/5	1/3
Material	1/5	6	1	1/3	1/6	1/5
Modal	3	1/7	3	1	3	3
Informasi	3	5	5	1/3	1	1/3
Sumber Daya	5	3	5	1/3	3	1

Level 2 pada Kriteria Sehat

	Manusia	Mesin	Material	Modal	Informasi	Sumber Daya
Manusia	1	1/3	7	1/5	1/3	1/5
Mesin	3	1	1/7	7	1/5	1/7
Material	1/7	7	1	1/3	1/5	1/5
Modal	5	1/7	3	1	5	3
Informasi	3	5	5	1/5	1	1/3
Sumber Daya	5	7	5	1/3	3	1

PEMBAHASAN

Proses Pengolahan data dilakukan dengan merekap hasil kuisionern dari tiap responden. Kepentingan masing-masing criteria dan sub criteria didapatkan dalam bentuk interval untuk masing-masing pengambilan keputusan sehingga disebut penilaian interval individu. Penilaian interval individu untuk criteria dan sub criteria dari para responden kemudian diolah dengan menggunakan software expert choice. Hasil dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



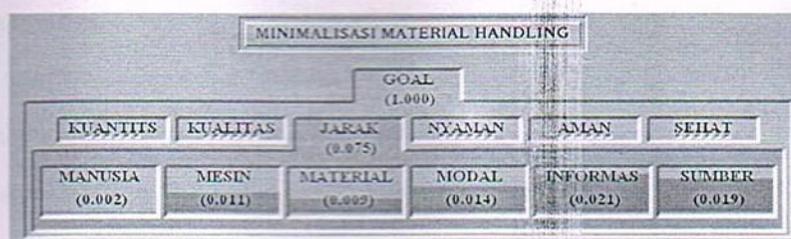
Pengolahan Level 1 Minimalisasi Material Handling



Pengolahan Level 2 Kuantitas



Pengolahan Level 2 Kualitas



Pengolahan Level 2 Jarak



Pengolahan Level 2 Nyaman



Pengolahan Level 2 Aman



Pengolahan Level 2 Sehat

Kesimpulan

Dari hasil analisa data dengan menggunakan *software expert choice* Minimalisasi Material Handling pada level 1 kriteria kualitas lebih diutamakan, setelah itu aman, nyaman, Sehat, Jarak dan Kuantitas. Dari segi produksi lebih mementingkan kualitas hasil produksi dari kriteria lainnya. Dari segi kualitas pada level 2 yaitu pada sumber daya merupakan prioritas Utama setelah itu modal, mesin, informasi, material dan manusia. Dari segi ketersediaan sumber daya pendukung ini agar pihak manajemen untuk memperhatikan kebutuhan akan sarana dan prasarana dalam bekerja.

Daftar Pustaka

- Haryanto, (2006), Pemelihan Model Transportasi Di DKI Jakarta dengan Analisis Kebijakan Proses Hirarki Analitik. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 3, No 1.
- Lameky, FPJ, Penerapan Analisa Hirarki Proses dalam Menentukan Sistem Pelayanan Hotel. Skripsi Teknik Industri
- Saaty, (1980), *The Analytic Hierarchy Process Planning Priority setting resource allocation*, Mc. Graw Hill International Book Company
- Saaty, (1980), *Analytic Hierarchy Process yang merupakan bagian dari metode Multi Attribute Decision Making*
- Wayan & Ernawati, (2007), Penggunaan *Analytical Hierarchy Process* Untuk Penyusunan Prioritas Proposal Penelitian. *Informatika Pertanian* Vol. 16 No. 2
- Week, M. F. Cloke, Schell (1997). *Evaluating Alternative Production Cycle Using The Extended Fuzzy AHP Method*. *European Journal of Operation Research*, Vol. 100