

PROSIDING

ISBN : 979-95752-6-5



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI) 2006

Ruang Seminar Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
11 November 2006

"RISET APLIKATIF BIDANG TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI"

Diselenggarakan oleh:
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara

Bekerja sama dengan :



UNIVERSITAS TARUMANAGARA



Jl. Kramat Jaya No.3 - Tg. Priok
Jakarta Utara
Tlp. (021) 4413106 - Fax. (021) 44837401

PT. MATAHARI MEGAH



FESTO



Printing for
Professionals

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI
(SNMI) 2006**

**Ruang Seminar Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
11 November 2006**

**"RISET APLIKATIF BIDANG
TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI"**



**Diselenggarakan oleh:
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara 2006**

Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440
Telp. (021) 5672548, 5638358 Fax. (021) 5663277
e-mail : mesin@tarumanagara.ac.id
agustinuspi@tarumanagara.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan kasih-Nya, Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI) 2006 dapat berlangsung dengan baik.

SNMI 2006 diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara dalam rangka Dies Natalis ke-25 Program Studi Teknik Mesin dan Dies Natalis pertama Program Studi Teknik Industri di Universitas Tarumanagara. Seminar Nasional ini mengambil tema: *"Riset Aplikatif Bidang Teknik Mesin dan Industri"*

Tujuan penyelenggaraan SNMI 2006 adalah sebagai berikut:

1. Menumbuhkan sikap inovatif, kreatif serta tanggap terhadap perkembangan IPTEK.
2. Menjadi forum komunikasi hasil penelitian terbaru antar Peneliti, Praktisi, Industri, Akademisi, dan Mahasiswa.
3. Menjadi wadah presentasi ilmiah sehingga memacu pengembangan program penelitian lebih lanjut

SNMI 2006 menampilkan 2 (dua) pembicara kunci yang sangat berkompeten di bidangnya, yaitu:

1. Prof. DR. Ir. I Made Kartika, Dipl.Ing., Guru Besar Teknik Mesin Universitas Indonesia.
2. Prof. Ir. I Nyoman Sutantra, MSc., PhD., Ketua LPPM ITS dan Guru Besar Teknik Mesin ITS

Selain pembicara kunci, dalam SNMI 2006 juga dipresentasikan 37 makalah yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia.

Pada kesempatan ini Panitia SNMI 2006 mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini dengan baik.

Akhirnya, panitia mengucapkan selamat berseminar kepada seluruh pemakalah dan peserta, semoga melalui SNMI 2006 ini peserta dapat membagikan dan memperoleh berbagai pengalaman dan pengetahuan baru di Bidang Teknik Mesin dan Industri.

Jakarta, 11 November 2006
Ketua Panitia SNMI 2006,

Agustinus P. Irawan, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Ucapan Terima Kasih	iii
Daftar Isi	iv
Susunan Panitia	vii
Susunan Acara	viii
Jadual Presentasi	ix
Makalah Pembicara Kunci	
1. Hidrogen Sebagai Bahan Bakar Utama Era Teknologi – Energi Masa Depan <i>Prof. Dr. Ir. I Made Kartika D., Dipl.Ing</i>	1
2. Perkembangan Teknologi Otomotif Menuju Intelligent Car <i>Prof. Ir. I Nyoman Sutantra, M.Sc, PhD., Dr. Ir. Bambang S., Ir. M. Harly, MT.</i>	7
Makalah Bidang Teknik Industri dan Teknik Mesin	
1. Analisis Keselamatan Kerja dan Perancangan Alat Bantu Potong dengan Pendekatan Ergonomi di CV. Poly Langgeng Raya <i>Bambang Tjitro S, Budi G S. dan Glan Michael</i>	27
2. Antrian Pelayanan: Perspektif Pelanggan, Gap antara Aktual dan Persepsi <i>Dwinita Laksmidewi</i>	39
3. Analisis Waktu Pengerjaan Seragam Sekolah SLTA (Studi Kasus di Konveksi Rapi Wedi-Klaten) <i>DM. Ratna Tungga Dewa dan I Dewa Gede Putu Wiartana</i>	45
4. Pengendalian Kualitas Produk Kunci Pintu Silinder (Studi Kasus di PT. Superex Raya Tangerang) <i>DM. Ratna Tungga Dewa dan Megayekti Wahyu Wijayani</i>	57
5. Perbaikan Tata Letak Lini Produksi O-5 in XYZ Ltd. <i>Yudha Prasetyawan</i>	67
6. Perancangan Sel Manufaktur untuk Proses Perakitan Berbasis Penggunaan Robot <i>Yudha Prasetyawan</i>	77
7. Tinjauan Aspek Ekonomi Bahan Bakar Nabati sebagai Pengganti Bahan Bakar Minyak <i>Ghanda Winata dan Stefi Haryono</i>	87
8. Pengendalian Mutu pada Proses Produksi Panel Back Door Inside Kijang Innova di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia <i>Lithrone Laricha</i>	95
9. Gaya Reaksi Lumbosakral Pada Dua Posisi Mengangkat Beban <i>I Wayan Sukania</i>	105

10. Perancangan Kursi Kuliah dan Tata Letak Fasilitas Ruang Kuliah berdasarkan Analisis Ergonomi
Lamto Widodo dan Ferdinand Arie
11. Studi Peramalan Produksi Benchscale Tipe 40 x 52 di PT. Libra
Khomeni Suntoso, Stefi Haryono dan Wijaya Rusli
12. Penentuan Komposisi Optimum pada Produk Puding JPC-125 sebagai Produk Pangan Olahan Berdasarkan Metode Extreme Vertices Mixture Experiment di PT. Menacoco Sari
Johnson Saragih dan Febi Aruny Tanjung
13. Peranan Total Productive Maintenance (TPM) dalam Parameter Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Extruder Terhadap Pencapaian Target Produksi
Ahmad, I Wayan Sukania dan Al Iqbal Arbi
14. Menentukan Penilaian Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk memilih Jasa Transportasi pada Pabrik Gula ABC
Ahmad, Agustinus Purna Irawan dan Al Iqbal Arbi
15. Residual Stresses in Milling of AISI 51200 Hardened Steel with CBN Cutting Tools
Hadi Sutanto
16. Pengaruh Viskositas Media Celup Proses Flame Hardening terhadap Sifat Fisis dan Mekanis pada Baja S45C
Hendri dan A. Sofwan
17. Pengaruh Temperatur Aging terhadap Sifat Fisis dan Mekanis pada Paduan AL-Cu
Hendri
18. Proses Sintesis Membran Hidrofilik Nano-Porus Silika MCM-48 Karakterisasi dan Uji Pemisahan Isopropanol-Air
Hens Saputra, Mochamad Rosjidi, Anwar Mustafa dan Moh Hamzah
19. Sintesis dan Karakterisasi Struktur Heksagonal Nano-Porus Silika untuk Molecular Sieve
Mochamad Rosjidi, Anwar Mustafa, Murbantan T. dan Hens Saputra
20. Karakteristik Laju Perambatan Retak Fatik dan Retak Korosi Tegangan Sambungan Las Baja Karbon SS 400 dan Baja Tahan Karat AISI 304 yang di-Flame Heating dengan Pendinginan Udara
Triyono, Kuncoro D., M. Noer Iلمان, dan R. Soekrisno
21. Analisis Sifat Mekanis dan Fisis Hasil Pengelasan FCAW (Flux Cored ARC Welding) dengan Variasi Heat Input
Yustiasih Purwaningrum dan M. Noer Iلمان
22. Kaji Numerik Model Daerah Plastis dan Model Penutupan Retak untuk Memprediksikan Retardasi pada Laju Perambatan Retak
A. Rugerri Toni L.
23. Sistem Desalinasi Tenaga Surya untuk menghasilkan Air Bersih Bagi Masyarakat Pesisir Pantai Padang
Mulyanef, Dianviviyanthi dan Oktavianus

24. Eksperimental Aerodinamis untuk melihat Pola Aliran yang Terjadi di Sekitar Model Bodi Kendaraan <i>Dahmir Dahlan, Noor Eddy, dan Windy Sunara</i>	241
25. Perbandingan Kinerja Alat Penukar Kalor Tipe Shell and Tube dengan Menggunakan Fluida Air dan Water Coolant <i>Harto Tanujaya, Suroso, dan Eric Indrawan</i>	251
26. Pembangkitan Tenaga Listrik dengan Konversi Gelombang Laut Menggunakan Sistem Generator Sinkron Linier <i>Tajuddin Nur</i>	259
27. Perancangan Alat Pelontar Bola Basket dengan Metode VDI 2221 <i>Dahmir Dahlan, Agus Prawira dan Darwin Iskandar</i>	267
28. Model Sistem Otomasi Pengisian Botol <i>Noor Eddy, Dahmir Dahlan dan Santo</i>	277
29. Pertimbangan Aspek Ergonomi dalam Perancangan Kursi Roda Elektrik <i>Agustinus Purna Irawan dan Suryadi</i>	289
30. Pengaruh Temperatur Ruang, Material Pipa dan Tekanan terhadap Fluiditas Aluminium ADC 12 dengan Metode Vaccum Suction Test <i>Is Prima Nanda, Bambang Suharno dan Arnold</i>	295
31. Pengaruh Unsur Kimia Sulfur (S) terhadap Kerusakan pada Pipa Heat Recovery Steam Generator (HRSG) Pusat Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) <i>Erwin Siahaan dan Tekses Susanto</i>	303
32. Kajian Eksperimen Fluidisasi Sirkulasi Partikel Batubara <i>Abrar Riza</i>	319
33. Studi Eksperimental Pengaruh Mutu Bahan Bakar Solar terhadap Tekanan Injeksi <i>Andi Saidah</i>	327
34. Pemanfaatan Panas Kondensor Refrigerator Alat Pengkondisian Udara sebagai Pemanas Air <i>Suroso dan Dedy Affandi C.</i>	335
35. Hubungan antara Kekerasan dan Deformasi pada Kuningan terhadap Beban Pengerolan <i>Eddy S. Siradj, Sofyan Djamil dan Doddy Fauzi S.</i>	349
36. Analisis dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Obat Batuk 30ml di PT. Z <i>Delvis Agusman, Erry Y.T. Adesta dan Alwinskyah</i>	359
37. Perancangan Ulang Interior Kabin Penumpang Angkutan Kota dengan menggunakan Simulasi Mannequinpro <i>Bambang Tjitro S., Budi G.S. dan Stefanus Budi Susanto</i>	369
38. Penggunaan Serat Rami Sebagai Komposit Sándwich Berbasis Tenunan Tiga Dimensi (3D). <i>Hermanan Judawisastra dan Isach W.Z. Karmiadi</i>	383

PANITIA SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI) 2006

- Pelindung** : Rektor Universitas Tarumanagara
Prof. DR. Ir. Dali S. Naga, MMSI.
- Penasehat** : Dekan Fakultas Teknik,
Ir. Ignatius Haryanto, M.M.
- Penanggung Jawab** : Ketua Jurusan Teknik Mesin,
Ir. Sofyan Djamil, MSi.
- Panitia Pengarah**
- Ketua** : Prof. DR. Ir. Eddy S. Siradj, M.Sc.
- Anggota** : DR. Ir. Leksmono S. Putranto, M.T.,
Ir. Sofyan Djamil, M.Si., DR. Ir. Danardono A.S., DEA,
DR. Ir. Erry Y.T. Adesta, M.Sc., DR. Abrar Riza, ST., MT.,
DR. Adianto, M.Sc.
- Panitia Pelaksana**
- Ketua** : Agustinus Purna Irawan, S.T., M.T.
- Sekretaris** : Harto Tanujaya, S.T., M.T.
- Bendahara** : I Wayan Sukania, S.T., M.T.
- Seksi Publikasi & dokumentasi** : Didi Widya Utama, S.T. (Koordinator)
- Anggota** : Wilson Kosasih, S.T., Mariswan
- Seksi Makalah** : Lamto Widodo, S.T., M.T. (Koordinator)
- Anggota** : Endro Wahyono, Kusno Aminoto
- Seksi Acara** : Ir. Erwin Siahaan, M.Si. (Koordinator)
- Anggota** : Delvis Agusman, S.T., M.Sc., Litrone Laricha, ST.
(Pembawa acara), Pujo Yuono, S.T.
- Seksi Perlengkapan** : Ir. Rosehan, M.T. (Koordinator)
- Anggota** : Drs. Totok Sugiarto, Suryo Djatono, Pramono, Darwanto,
Marsudi, Heriyanto
- Seksi Konsumsi** : Khomeni Suntoso, S.T. (Koordinator)
- Anggota** : Suparti, Sulastini
- Seksi Penerima Tamu** : Minnarina (Koordinator)
- Anggota** : Mahasiswa 2 orang
- Seksi Keamanan** : Desnata Hambali, S.T. (Koordinator)
- Anggota** : Mahasiswa 5 orang
- Sekretariat** : I Wayan Sukania, S.T., M.T. (Koordinator)
- Anggota** : Sulastini, Herman
- Seksi Sponsor** : Harto Tanujaya, S.T., M.T. (Koordinator)
- Editor Makalah**
- Ketua** : Prof. DR. Ir. Eddy S. Siradj, M.Sc.,
- Anggota** : Ir. Sofyan Djamil, M.Si., DR. Ir. Danardono A.S., DEA.,
DR. Ir. Erry Y.T. Adesta, M.Sc., DR. Abrar Riza, ST., MT.,
Agustinus P. Irawan, ST., MT., I Wayan Suknia, ST., MT.,
Lamto Widodo, ST., MT.



Ruang Seminar II

Moderator : Ir. Erwin Siahaan, MSi.

No	Waktu	Judul Makalah dan Penulis	Instansi
1.	13.00 – 13.15	Tegangan Sisa Pada Proses Freis Baja Diperkeras Aisi 5200 Dengan Pahat Cbn Ir. Hadi Sutanto, MEng., PhD	TM UNIKA ATMA JAYA
2.	13.15 – 13.30	Pengaruh Temperatur <i>Aging</i> Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Pada Paduan AL-CU Hendri	TM UNIB
3.	13.30 – 13.45	Karakteristik Laju Perambatan Retak Fatik Dan Retak Korosi Tegangan Sambungan Las Logam Tak Sejenis Antara Baja Karbon Dan Baja Tahan Karat Yang Di- <i>Flame Heating</i> Dengan Pendinginan Udara Triyono, Kuncoro D., M. Noer Ilman, R. Soekrisno	TM UNS
4.	13.45 – 14.00	Pengaruh Temperatur Tuang, Material Pipa, dan Tekanan Terhadap Fluiditas Aluminium ADC 12 Dengan Metode Vacuum Suction Test Is Prima Nanda, Bambang Suharno, dan Arnold	Program Doktor BIT U
5.	14.00 – 14.15	Proses Sintesis Membran Hidrofilik Nano-Porus Silika MCM-48 Karakterisasi Dan Uji Pemisahan Isopropanol-Air Hens Saputra, Mochamad Rosjidi, Anwar Mustafa dan Moh Hamzah	PPPTIP BPP
6.	14.15 – 14.30	Kaji Numerik Model Daerah Plastis Dan Model Penutupan Retak Untuk Memprediksi Retardasi Pada Laju Perambatan Retak A. Rugerri Toni L.	TM Unika Atma Jaya
7.	14.30 – 14.45	Sintesis Dan Karakterisasi Struktur Heksagonal Nano-Porus Silika Untuk Molecular Sieve Mochamad Rosjidi, Anwar Mustafa, Murbantan Tandirerung dan Hens Saputra	PPPTIP BPP
8.	14.45 – 15.00	Pengaruh Viskositas Media Celup Proses <i>Flame Hardening</i> Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Pada Baja S45C Hendri dan A. Sofwan	TM UNIB
	15.00 – 15.15	Coffee Break II	
9.	15.15 – 15.30	Model Sistem Otomasi Pengisian Botol Noor Eddy, Dahmir Dahlan dan Santo	TM UNTAR
10.	15.30 – 15.45	Analisis Sifat Mekanis Dan Fisis Hasil Pengelasan Fcaw (Flux Cored Arc Welding) Dengan Variasi Heat Input Yustiasih Purwaningrum dan M. Noer Ilman	TM UII
11.	15.45 – 16.00	Penggunaan Serat Rami Sebagai Komposit Sándwich Berbasis Tenunan Tiga Dimensi (3D). Hermanan Judawisastra dan Isach W.Z. Karmiadji	T. Material IT
12.	16.00 – 16.15	Hubungan Antara Kekerasan dan Deformasi pada Kuningan terhadap Beban Pengerolan Sofyan Djamil dan Doddy Fauzi S	TM UNTAR
13.	16.15 – 16.30	Pengaruh Unsur Kimia Sulfur (S) Terhadap Kerusakan Pada Pipa Heat Recovery Steam Generator (HRSG) Pusat Listrik Tenaga Gas Dan Uap (PLTGU) Erwin Siahaan dan Tekses Susanto	TM UNTAR
	16.45 – 17.00	Penutupan oleh Dekan Fakultas Teknik Untar	

Ruang Seminar III

Moderator : I Wayan Sukania, ST., MT.

No	Waktu	Judul Makalah dan Penulis	Instansi
1.	13.00 - 13.15	Sistem Desalinasi Tenaga Surya Untuk Menghasilkan Air Bersih Bagi Masyarakat Pesisir Pantai Padang Mulyanef, Dianviviyanthi dan Oktavianus	TM Univ. Bung Hatta
2.	13.15 - 13.30	Eksperimental Aerodinamis Untuk Melihat Pola Aliran Yang Terjadi Di Sekitar Model Bodi Kendaraan Dahmir Dahlan, Noor Eddy dan Windy Sunara	TM UNTAR
3.	13.30 - 13.45	Kajian Fluidisasi Partikel Batubara Dalam Kolom Vertikal Abrar Riza	TM UNTAR
4.	13.45 - 14.00	Perbandingan Kinerja Alat Penukar Kalor Tipe <i>Shell And Tube</i> Dengan Menggunakan Fluida Air Dan <i>Water Coolant</i> Harto Tanujaya, Suroso, dan Eric Indrawan	TM UNTAR
5.	14.00 - 14.15	Pemanfaatan Panas Kondensor Refrigerator Alat Pengkondisian Udara Sebagai Pemanas Air Suroso dan Dedy Affandi C.	TM UNTAR
6.	14.15 - 14.30	Pembangkitan Tenaga Listrik Dengan Konversi Gelombang Laut Menggunakan Sistem Generator Sinkron Linier Tajuddin Nur	TE UNIKA. ATMA JAYA JKT
7.	14.30 - 14.45	Pengendalian Mutu Pada Proses Produksi Panel Back Door Inside Kijang Innova Di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia Lithrone Laricha	TI UNTAR
8.	14.45 - 15.00	Perancangan Alat Pelontar Bola Basket Dengan Metode VDI 2221 Dahmir Dahlan, Agus Prawira dan Darwin Iskandar	TM UNTAR
	15.00 - 15.15	Coffee Break II	
9.	15.15 - 15.30	Studi Eksperimental Pengaruh Mutu Bahan Bakar Solar Terhadap Kinerja Mesin Andi Saidah	TM UNTAG JKT
10.	15.30 - 15.45	Analisis dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Obat Batuk 30 ml di PT. Z Delvis Agusman, Erry Y.T. Adesta dan Alwinsyah	TI UNTAR
11.	15.45 - 16.00	Pertimbangan Aspek Ergonomi dalam Perancangan Kursi Roda Elektrik Agustinus Purna Irawan dan Suryadi	TI UNTAR
12.	16.00 - 16.15	Gaya Reaksi Lumbosakral Pada Dua Posisi Mengangkat Beban I Wayan Sukania	TI UNTAR
13.	16.15 - 16.30		
	16.45 - 17.00	Penutupan oleh Dekan Fakultas Teknik Untar	

**MENENTUKAN PENILAIAN DENGAN METODE ANALITICAL HIERARCHY
PROCESS (AHP) UNTUK MEMILIH JASA TRANSPORTASI
PADA PABRIK GULA ABC**Ahmad¹⁾, Agustinus Purna Irawan²⁾ dan Al Iqbal Arbi³⁾¹⁾Jurusan Teknik Industri UPI YAI dan UAI²⁾Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara³⁾Jurusan Teknik Industri UPI YAI

e-mail : ahmadmanbas@yahoo.com

Abstrak

Bahan baku merupakan sesuatu yang sangat penting bagi suatu industri, jika terjadi keterlambatan atau kekurangan bahan baku, maka akan mempengaruhi proses produksi bahkan terhentinya produksi. Untuk penyediaan/transportasi bahan baku, perusahaan menggunakan jasa transportasi angkutan dalam bentuk kontrak dengan suatu unit usaha. Pemilihan Kontraktor menjadi sangat penting karena kualitas hasil kerja akan dirasakan langsung oleh pihak perusahaan. Untuk itu perlu kecermatan dalam memilih kontraktor berdasarkan kriteria-kriteria unjuk kerja kontraktor tersebut. Proses penentuan kriteria diawali dengan menanyakan langsung kepada nara sumber (para pakar) yang berkompeten dalam hal pelaksanaan jasa angkutan melalui tiga tahap kuisioner, dari kuisioner tahap pertama yang disebarakan kepada para pakar, diperoleh kriteria utama. Melalui kuisioner tahap II yang disebarakan kepada para pakar akan diperoleh subkriteria dan sub-subkriteria. Pembobotan terhadap seluruh kriteria, subkriteria dan sub-subkriteria dilakukan dengan menyebarkan kuisioner tahap III (kuisioner perbandingan berpasangan). Ada empat kriteria utama pemilihan kontraktor yaitu Peralatan yang dimiliki, Pengalaman dalam bidang jasa transportasi angkutan, tingkat pendidikan, dan audit keuangan. Dengan metode AHP perusahaan dapat melakukan proses pemilihan kontraktor dengan lebih baik, adapun peratingan kontraktor hasil penelitian yaitu Unit Usaha Hendrik dengan bobot 34,7%, Unit Usaha Mulya Jaya dengan bobot 26,4%, Unit Usaha Putra Pasirbungur dengan bobot 20,8% dan unit Usaha Koperasi dengan bobot 18,1%.

Kata kunci : AHP, alat transportasi, pabrik

Pendahuluan

Pada saat ini Perekonomian negara Indonesia mulai membaik ditandai dengan banyaknya investor baik asing maupun domestik dalam menanamkan modalnya untuk membuka lapangan usaha diberbagai sektor baik jasa maupun manufaktur. Para investor mendirikan usaha baik berskala besar maupun kecil, dengan adanya usaha tersebut maka akan tercipta kerjasama yang berkesinambungan antara keduanya.

Salah satu bentuk kerjasama antara industri besar dengan unit usaha kecil yaitu dalam penyediaan jasa transportasi pengiriman barang, baik itu bahan baku maupun produk jadi. Industri besar yang bergerak dalam bidang pembuatan gula kristal putih ini memanfaatkan unit usaha kecil dalam penyediaan bahan baku, karena perusahaan ini memiliki keterbatasan dalam peralatan/kendaraan pengangkut tebu maka pihak perusahaan mengadakan kerjasama dengan beberapa kontraktor angkutan untuk mengatasi permasalahan alat transportasi tersebut.

Mengingat banyaknya kontraktor, maka pihak perusahaan perlu menilai dari beberapa kontraktor tersebut. Pengambilan keputusan mengenai kontrak-kontrak mana yang dipilih menjadi sangat penting. Kriteria-kriteria pemilihan kontraktor dan tingkat kepentingan dari kriteria tersebut perlu diketahui. Dengan metode AHP, masalah multikriteria dengan masing-masing pihak memiliki persepsi dan kepentingan yang berbeda maka dapat dilakukan pemilihan yang lebih baik.

Permasalahan pemilihan kontraktor ini dihadapkan dengan beberapa kriteria-kriteria yang dimiliki kontraktor tersebut, baik dilihat dari peralatan (kendaraan) yang dipakai maupun tenaga kerja yang digunakan dan lain-lain, karena jika kontraktor tersebut memiliki

kriteria yang buruk maka akan mempengaruhi jalannya produksi pada perusahaan bahkan terhentinya produksi karena kekurangan bahan baku. Untuk menghindari hal tersebut maka perusahaan perlu menilai dan memilih kontraktor mana yang mempunyai kriteria yang baik. Metode AHP merupakan salah satu metode yang tepat yang dapat mengakomodasi permasalahan diatas dengan menyederhanakan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagian serta menata dalam suatu hirarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain, dari berbagai pertimbangan tersebut dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut.

Metode Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan beberapa langkah yaitu :

1. Pembuatan hirarki keputusan:
 - a. Pengumpulan data Penentuan kriteria utama, melalui kuisisioner tahap I.
 - b. Penentuan subkriteria, melalui kuisisioner tahap II.
2. Pembobotan menggunakan perbandingan berpasangan melalui kuisisioner tahap III.
Untuk kuisisioner tahap pertama dan kedua, penilaian dilakukan berdasarkan skala likert dengan skala penilaian 1 sampai dengan 5, dimana: 5= Sangat Penting, 4= Penting, 3= Sedang, 2= Tidak Penting, 1= Sangat Tidak Penting

Penggunaan AHP

Langkah-langkah untuk menggunakan AHP adalah:

1. Mendefinisikan persoalan dan merinci pemecahan yang diinginkan.
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan setiap elemen dalam hirarki.
3. Memasukan semua pertimbangan yang diperlukan untuk mengembangkan perannkat matriks.
4. Mensintesa data dalam matriks perbandingan berpasangan sehingga didapatkan prioritas setiap elemen hirarki.
5. Menguji konsistensi dari prioritas yang telah diperoleh.
6. Melakukan langkah-langkah di atas untuk setiap level hirarki.
7. Menggunakan komposisi secara hirarki.
8. Menggunakan komposisi hirarkis untuk membobotkan vektor-vektor prioritas dengan bobot-bobot kriteria dan menjumlahkan semua nilai prioritas yang sudah diberi bobot tadi dengan nilai priorias dari level bawah berikutnya dan seterusnya. Hasilnya adalah vektor prioritas menyeluruh untuk level hirarki paling bawah.
9. Mengevaluasi konsistensi untuk seluruh hirarki dengan mengalikan setiap indeks konsistensi dengan prioritas kriteria bersangkutan dan menjumlahkan hasil kalinya. Hasil ini kemudian dibagi dengan pernyataan sejenis menggunakan indeks konsistensi random yang sesuai dengan dimensi tiap matriks. Rasio konsistensi hirarki tersebut tidak boleh lebih dari 10%. Jika tidak maka proses harus diperbaiki.

Penentuan Bobot Prioritas

Prioritas/bobot diberikan pada elemen-elemen hirarki berdasarkan tingkat kepentingannya menggunakan metode perbandingan berpasangan. Kriteria-kriteria pembobotan berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap pencapaian tujuan. Alternatif-alternatif dibobotkan terhadap masing-masing kriteria. Proses pembobotan ini mengatasi masalah perbedaan skala akibat interpretasi pengambil keputusan.

Perbandingan berpasangan dilakukan antar elemen dalam bentuk matriks, untuk menilai elemen mana yang lebih penting atau lebih disukai. Secara ringkas, perbandingan

berpasangan telah dijelaskan pada bagian sebelumnya tentang tujuh pilar AHP. Berikut ini adalah metode perhitungan matematis untuk prioritas/bobot elemen dalam AHP.

Asumsinya dalam suatu subsistem operasi terdapat n elemen operasi, yaitu A1, A2,...,An, maka hasil perbandingan secara berpasangan dari elemen-elemen tersebut akan membentuk matriks perbandingan seperti berikut.

Tabel.1. Matriks Elemen Operasi

A	A1	A2	...	An
A1	a11	A12	....	a1n
A2	a21	A22	....	.....
.....
An	An1	....	.....	ann

Dari matriks di atas, dapat dikatakan bahwa An x n adalah matriks berkebalikan, yang unsur-unsurnya adalah aij, dimana i, j = 1,2,...n. Bobot masing-masing elemen dinyatakan dengan lambang w. Diasumsikan terdapat n elemen perbandingan yaitu (antara wi dan wj) dapat ditunjukkan seperti persamaan berikut:

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \text{ dimana } i \text{ dan } j = 1,2,\dots,n.$$

Unsur-unsur pada matriks tersebut didapatkan melalui perbandingan antara satu elemen operasi terhadap elemen operasi lainnya pada tingkat hirarki yang sama. Misalnya unsur a11 adalah perbandingan antara elemen A1 dengan elemen A1 sendiri, kemudian a12 adalah perbandingan antara elemen A1 dengan elemen A2 dan seterusnya. Sebagai matriks respirokal, maka nilai a21 sama dengan nilai 1/a12 (saling berkebalikan).

Vektor pembobotan dari elemen-elemen matriks A (A1,A2,...,An) dinyatakan dengan vektor W, maka vektor W = (w1,w2,...,wn). Dengan demikian perbandingan bobot elemen operasi Ai terhadap Aj dapat dinyatakan dengan wi/wj = aij, sehingga matriks pada tabel 2.3. dapat ditampilkan sebagai berikut :

Tabel 2. Matriks Elemen Operasi Dengan Vektor Bobot

A	A1	A2	.....	An
A1	W1/w1	W1/w2	.....	W1/wn
A2	W2/w1	W2/w2	.....	.....
.....
An	Wn/w2	.....	.....	Wn/wn

Nilai-nilai perbandingan wi/wj pada matriks di atas ditentukan oleh orang-orang yang merupakan pakar (expert) dalam permasalahan yang ingin diselesaikan. Apabila matriks A dikalikan dengan vektor kolom W = (w1,w2,...,wn), maka diperoleh persamaan berikut:

$$AW = nW \tag{1}$$

Jika matrik A telah diketahui dan nilai W ingin dicari, maka dapat diselesaikan dari persamaan berikut:

$$(A - nI) W = 0 \tag{2}$$

Dari persamaan (2) ini dapat dihasilkan solusi yang tidak sama dengan 0 (nol) jika dan hanya jika n merupakan nilai eigen (eigen value) dari matriks A, dan W adalah vektor eigennya. Setelah nilai eigen matriks perbandingan A didapat, misalnya λ1, λ2,...λn dan berdasarkan matriks A yang memiliki keunikan aii = 1, dimana i = 1,2,...,n, maka:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n$$

Dari persamaan diatas, diperoleh bahwa semua nilai eigen mempunyai nilai 0 (nol) kecuali nilai eigen yang maksimum. Bila penilaian yang dilakukan konsisten, maka didapatkan nilai eigen maksimum matriks A yang bernilai n. Nilai eigen maksimum ini akan digunakan karena dapat mereduksi tingkat inkonsistensi matriks A sampai seminimal mungkin.

Guna memperoleh nilai matriks kolom W, maka substitusi nilai eigen maksimum pada persamaan (1) adalah :

$$AW = \lambda_{\max} W$$

Kemudian persamaan (2) diubah menjadi :

$$(A - \lambda_{\max} I)W = 0 \tag{3}$$

Untuk meyelesaikan persamaan (3) yaitu mendapatkan solusi nol, maka perlu ditentukan sebagai berikut :

$$A - \lambda_{\max} I = 0 \tag{4}$$

W tidak dijadikan 0 (nol) karena w adalah vektor bobot yang ingin dicari nilainya. Dari persamaan (4) akan didapatkan nilai λ_{\max} dan jika disubstitusikan ke persamaan (3) serta ditambahkan dengan persamaan:

$$\sum_{i=1}^n w_i^2 = 1$$

Maka akan diperoleh bobot/prioritas dari masing-masing elemen vektor W, yang akan merupakan vektor eigen yang sesuai dengan nilai eigen maksimum.

Perhitungan Konsistensi Matriks

Agar dikatakan konsisten, matriks bobot hasil dari perbandingan berpasangan harus memiliki hubungan kardinal dan ordinal sebagai berikut :

Hubungan kardinal : $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$

Hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k ; maka A_i > A_k$

Selain itu, terdapat dua jenis preferensi untuk menyatakan hubungan konsistensi di atas, yaitu preferensi multiplikatif dan preferensi transitif.

Untuk menyatakan penyimpangan konsistensi dinyatakan melalui indeks konsistensi (CI) sebagai berikut :

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

Dimana :

CI = Indeks konsistensi

λ_{maks} = Nilai eigen maksimum

n = Jumlah aktifitas/elemen yang diperbandingkan dalam matriks/ukuran matriks.

Indeks acak (RI) adalah nilai indeks acak berdasarkan ukuran matriks (n) yang digunakan untuk menghitung Rasio Konsistensi (CR).

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Dimana :

CR = Rasio konsistensi

CI = Indeks konsistensi

RI = Indeks Random/acak

Nilai RI tergantung orde matriks (OM).

Dimana RI adalah indeks konsistensi acak yang nilainya dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.4.

Tabel 3. Nilai Indeks Acak (RI)^[16]

OM	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41
OM	9	10	11	12	13	14	15	
RI	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59	

Perhitungan Konsistensi Hirarki

Secara keseluruhan hirarki harus konsisten. Untuk menguji konsistensi hirarki digunakan rumus-rumus sebagai berikut^[17] :

$$CRH = \sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^{n_{ij}} w_{ij} \cdot u_{i,j+1}$$

Dimana:

J = tingkatan hirarki (1,2,...,h)

n_{ij} = jumlah elemen pada tingkatan hirarki ke j

w_{ij} = prioritas relatif dari elemen ke-I tingkatan hirarki ke-j

u_{j+1} = indeks konsistensi semua elemen pada tingkatan hirarki ke-j+1 yang dibandingkan dengan elemen tingkatan hirarki ke-j

Rumus di atas dapat disederhanakan menjadi :

$$CCI = CI_1 + (EV_1) \cdot CI_2$$

$$CRI = RI_1 + (EV_1) \cdot RI_2$$

$$CRH = \frac{CCI}{CRI}$$

Dimana

CRH = Rasio konsistensi hirarki

CCI = Indeks konsistensi Hirarki

CRI = Indeks Konsistensi acak hirarki

CI_1 = Indeks konsistensi matriks perbandingan berpasangan hirarki level pertama

CI_2 = Indeks konsistensi matriks perbandingan berpasangan pada hirarki level kedua

EV_1 = Nilai prioritas dari matriks perbandingan berpasangan hirarki tingkatan pertama (dalam bentuk vektor baris)

RI_1 = Indeks random dari matriks perbandingan berpasangan hirarki level pertama.

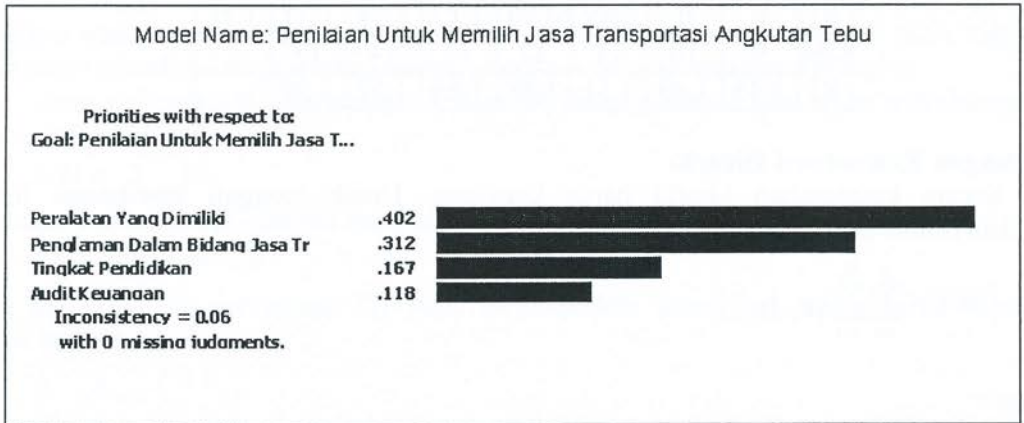
RI_2 = Indeks random dari matriks perbandingan berpasangan hirarki level dua.

Konsistensi keseluruhan hirarki dinilai layak apabila rasio konsistensi hirarki (CRH) \leq 10%.

Analisa dan Pembahasan

1. Analisis Pembobotan Antar Kriteria Utama

Hasil Pembobotan kriteria utama ditunjukkan oleh gambar 1. berikut :

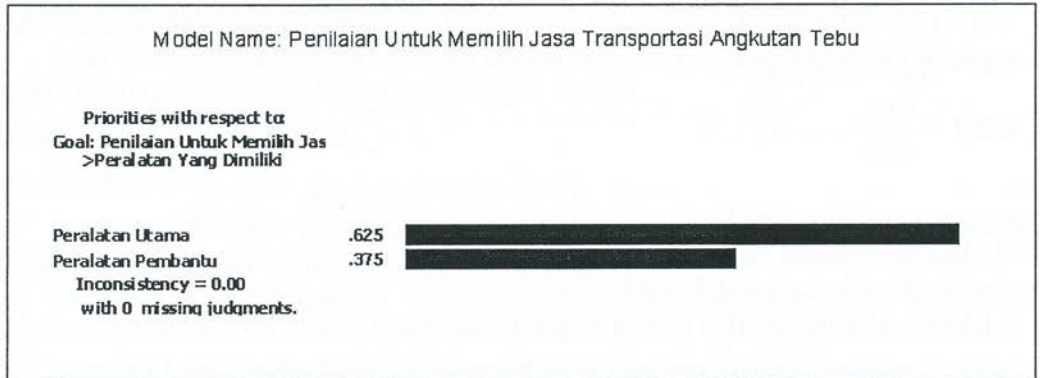


Gambar 1. Hasil Pembobotan Kriteria Utama

Pembobotan Antar Subkriteria

1. Pembobotan Pada Subkriteria dari Kriteria Peralatan yang dimiliki

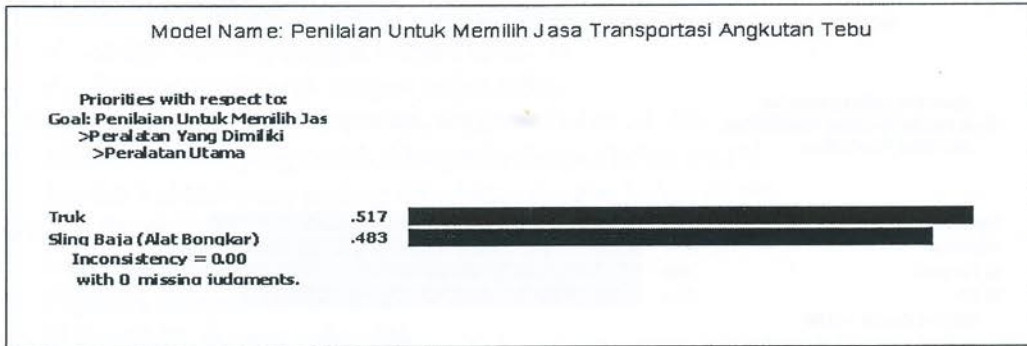
Hasil Pembobotan pada subkriteria dari kriteria Peralatan yang dimiliki adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Hasil Pembobotan Subkriteria

Pembobotan Pada Sub-subkriteria dari subkriteria Peralatan Utama

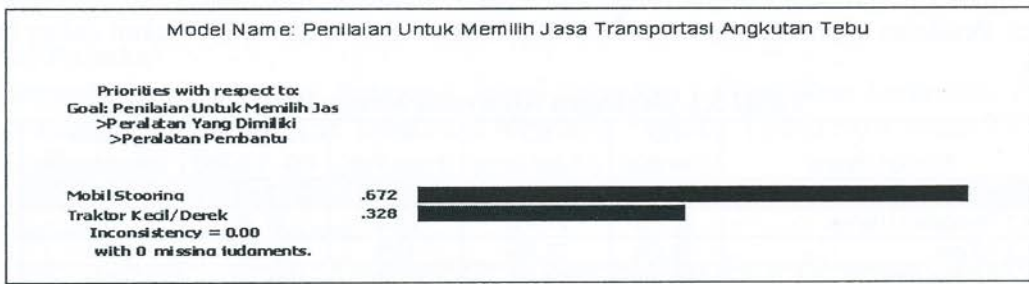
Hasil Pembobotan pada sub-subkriteria dari subkriteria peralatan utama adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Hasil Pembobotan Sub-subkriteria

Pembobotan Pada Sub-subkriteria dari subkriteria Peralatan Pembantu

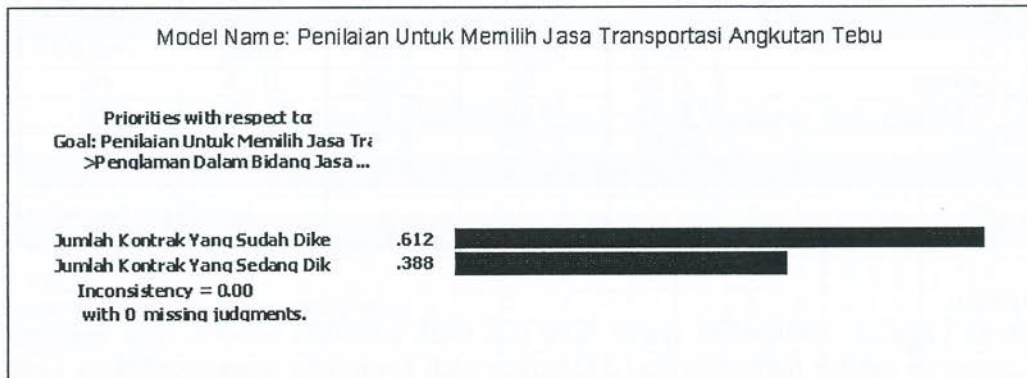
Hasil Pembobotan pada sub-subkriteria dari subkriteria Peralatan Pembantu adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Hasil Pembobotan Sub-subkriteria

Pembobotan Subkriteria dari Kriteria Pengalaman Jasa Transportasi Angkutan.

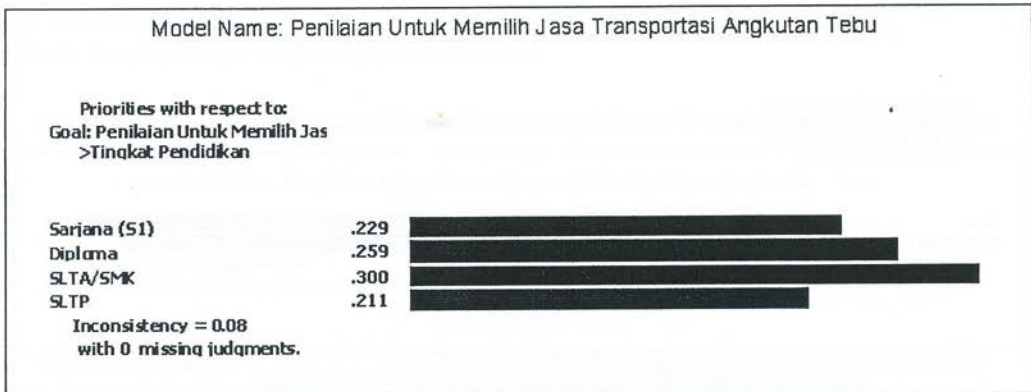
Hasil Pembobotan pada subkriteria dari kriteria pengalaman perusahaan dalam bidang jasa transportasi angkutan adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Hasil Pembobotan Subkriteria

Pembobotan Pada Subkriteria dari Kriteria Tingkat Pendidikan.

Hasil Pembobotan pada subkriteria dari kriteria tingkat pendidikan adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Hasil Pembobotan Subkriteria

Analisa Rating Kontraktor

Setelah melakukan perhitungan dan diketahui bobot masing-masing elemen hirarki, maka alternatif kontraktor dapat langsung dinilai terhadap keseluruhan elemen hirarki tersebut. Penilaian alternatif kontraktor terhadap elemen hirarki dapat ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 5.1. Penilaian Alternatif Kontraktor

Elemen Hirarki	HD (Hendrik)	MJ (Mulya Jaya)	PP (Putra Psb)	KOPKAR PG. Subang	Rasio Inkonsistensi
A.Peralatan Yg Dimiliki	22,5%	25,9%	30,4%	21,2%	6%
A.1 Peralatan Utama	26,7%	29,4%	28%	15,9%	6%
A.1.1 Truk	28,9%	37,3%	18%	15,9%	9%
A.1.2 Sling Baja	24,3%	20,5%	39,3%	15,9%	2%
A.2 Peralatan Pembantu	15,2%	19,8%	34,6%	30,4%	7%
A.2.1 Mobil Storing	13,7%	19,3%	40,7%	26,3%	6%
A.2.2 Traktor Kecil/derek	18,3%	20,7%	22,9%	38,1%	9%
B. Pengalaman dlm Bid.	38,4%	21,6%	22,2%	17,8%	2%
B.1 Jmlh kontrak yg sudah	35,6%	25,9%	21,9%	16,6%	2%
B.2 Jmlh kontrak yg sedang	44%	13,3%	22,7%	20%	3%
D Tingkat Pendidikan	38,3%	24,4%	18,9%	18,4%	6%
D.1 S1	43,1%	22,6%	19,3%	14,9%	10%
D.2 Diploma	37,7%	22,6%	17,9%	21,7%	4%
D.3 SLTA/SMK	34,3%	25,1%	19,9%	20,7%	1%
D.4 SLTP	40,8%	27,6%	18,1%	13,6%	2%
E Audit Keuangan	35,7%	23,1%	22%	19,2%	2%
Prioritas Keseluruhan	34,7%	26,4%	20,8%	18,1%	6%

Kesimpulan

- Kriteria Legalitas merupakan syarat dasar dan tidak memiliki bobot karena dokumen ini kesemuanya mutlak harus ada dan dikirimkan oleh kontraktor yang mendaftar. Legalitas terdiri atas: Akte Perusahaan, Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), Nomor Surat Ijin Usaha Perusahaan (No. SIUP), Nomor Tanda Daftar Perusahaan (No. TDP), Nomor Surat Keterangan Domisili Perusahaan (SKDP), Referensi Bank
- Peralatan yang dimiliki berbobot 40,2%, subkriterianya adalah :
 - Peralatan Utama dengan bobot 25,2%
Sub-subkriterianya adalah :
 - ✓ Truk dengan bobot 13%
 - ✓ Sling Baja (Alat Bongkar) dengan Bobot 12,2%
 - Peralatan Pembantu dengan bobot 15%

Sub-subkriterinya adalah :

- ✓ Mobil Storing dengan bobot 10,1%
 - ✓ Traktor kecil/derek dengan bobot 4,9%
3. Pengalaman bidang jasa transportasi angkutan bobot 31,2%, subkriterianya:
 - Jumlah kontrak yang sudah dikerjakan dengan bobot 19,1%
 - Jumlah kontrak yang sedang dikerjakan dengan bobot 12,1%
 4. Tingkat Pendidikan berbobot 16,7%, subkriterianya adalah :
 - Sarjana (S1) dengan bobot 3,8%
 - Diploma dengan bobot 4,3%
 - SLTA/SMK dengan bobot 5%
 - SLTP dengan bobot 3,5%
 5. Audit keuangan berbobot 11,8%.
 6. Dengan metode AHP perusahaan dapat melakukan proses pemilihan kontraktor dengan lebih baik, adapun peratingan kontraktor hasil penelitian yaitu Unit Usaha Hendrik dengan bobot 34,7%, Unit Usaha Mulya Jaya dengan bobot 26,4%, Unit Usaha Putra Pasirbungur dengan bobot 20,8% dan unit Usaha Koperasi dengan bobot 18,1%.

Daftar Pustaka

1. Betrianis dan Kisbiandini, Pangrukti, Jurnal Teknologi : *"Pemilihan Kontraktor Proyek Primer dengan Metode AHP (Analitical Hirerachy Process)"*, Edisi No.4, tahun XVII, FT UI, Desember 2003.
2. Marimin, Prof.Dr.Ir.M.Sc., 2004, *"Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk"*, Grasindo, Jakarta.
3. Saaty, Thomas L, 1991, *"Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin"*, PT Pustaka Binaman Pressindo.
4. Soemardi, Tresna P, Muslim, Erlinda, Mutia R, Sri, Jurnal Teknologi : *"Penentuan Solusi Terbaik Penanganan Sampah di DKI Jakarta dengan Metode Analitic Hierarchy Process (AHP)"*, Edisi No.3, Tahun XVI, FT UI, September 2002.
5. Sugiyono, DR., *"Metode Penelitian Bisnis"*, CV Alfabeta, Bandung.

Lampiran Tabel

Tabel 1. Kriteria Utama Pemilihan Kontraktor Menurut Responden

Kriteria Utama	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
Peralatan Yang dimiliki	6	5	5	4	5	5	5	29
Pengalaman dlm Bid. jasa Trans. Angkutan	6	5	5	5	3	5	5	28
Tingkat Pendidikan	6	5	4	4	5	5	5	28
Neraca Perusahaan (Financial Status)	6	5	3	5	5	4	4	26
Legalitas	1				4			4
Ket. Domisili Perusahaan	1		3					3
Kontrak yang sedang berjalan	1					4		4
Klasifikasi Perusahaan	1						5	5
Conduite Perusahaan	2	4		4				8

Tabel 2. Kriteria Utama Pemilihan Kontraktor Hasil Olahan Data Kuisioner Tahap I

Kriteria Utama	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
Peralatan Yang dimiliki	6	5	5	4	5	5	5	29
Pengalaman dlm Bid. jasa Trans. Angkutan	6	5	5	5	3	5	5	28
Tingkat Pendidikan	6	5	4	4	5	5	5	28
Neraca Perusahaan (Financial Status)	6	5	3	5	5	4	4	26
Legalitas	6	4	3	4	4	4	5	24

Tabel 3. Subkriteria Pemilihan Kontraktor untuk Kriteria Peralatan yang dimiliki

Subkriteria dari Kriteria Peralatan yang dimiliki	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
A. Peralatan Utama								
Truk	6	5	5	4	5	5	5	29
Sling Baja (alat bongkar)	6	4	4	4	5	4	5	26
B. Peralatan Pembantu								
Mobil Storing	6	4	4	4	3	4	4	23
Traktor kecil/derek	6	3	4	4	3	4	4	22

Tabel 4. Sub-Subkriteria Pemilihan Kontraktor Untuk Kriteria Peralatan Yang Dimiliki. Hasil Olahan Data Kuisioner Tahap II.

Subkriteria dari Kriteria Peralatan yang dimiliki	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
A. Peralatan Utama								
Truk	6	5	5	4	5	5	5	29
Sling Baja (alat bongkar)	6	4	4	4	5	4	5	26
B. Peralatan Pembantu								
Mobil Storing	6	4	4	4	3	4	4	23
Traktor kecil/derek	6	3	4	4	3	4	4	22

Tabel 5. Subkriteria Pemilihan Kontraktor Untuk Kriteria Pengalaman Dalam Bidang Jasa Transportasi Angkutan

Subkriteria dari Kriteria Pengalaman	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
Surat ijin angkutan	1					4		4
Jumlah Proyek yang sudah dikerjakan	6	5	4	4	5	5	4	27
Jumlah Proyek Berjalan	6	3	4	4	3	4	4	22

Tabel 6. Subkriteria Pemilihan Kontraktor Untuk Kriteria Pengalaman Dalam Bidang Jasa Transportasi Angkutan Hasil Data Olahan.

Subkriteria dari Kriteria Pengalaman	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
Jumlah Proyek yang sudah dikerjakan	6	5	4	4	5	5	4	27
Jumlah Proyek yang sedang dikerjakan	6	3	4	4	3	4	4	22

Tabel 7. Subkriteria Pemilihan Kontraktor Untuk Kriteria Tingkat Pendidikan

Subkriteria dari Kriteria Tingkat Pendidikan	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
Sarjana (S1)	6	3	3	4	3	4	3	20
Diploma	6	4	4	3	4	3	3	21
SLTA/SMK	6	4	4	4	5	3	4	24
SMP	6	3	3	3	4	3	3	19

Tabel 8. Subkriteria Pemilihan Kontraktor untuk kriteria neraca perusahaan menurut responden.

Subkriteria dari Neraca Perusahaan (Finansial Status)	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
Audit Keuangan	6	4	4	3	5	5	4	25

Tabel 9. Kriteria Utama Pemilihan Kontraktor

Kriteria Utama	Jumlah Responden	Bobot Oleh Responden						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
Peralatan Yang dimiliki	6	5	5	4	5	5	5	29
Pengalaman dlm Bid. jasa Trans. Angkutan	6	5	5	5	3	5	5	28
Tingkat Pendidikan	6	5	4	4	5	5	5	28
Neraca Perusahaan (Financial Status)	6	5	3	5	5	4	4	26
Legalitas	6	4	3	4	4	4	5	24
Audit Keuangan	6	4	4	3	5	5	4	25

Tabel 10. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan Untuk Kriteria Utama.

Kriteria Utama	A	B	C	D
A. Peralatan Yang dimiliki	1,00	2,00	2,21	2,30
B. Pengalaman dalam bidang jasa transportasi Angkutan		1,00	2,67	2,83
C. Tingkat Pendidikan			1,00	1,92
D. Audit Keuangan				1,00

Tabel 11. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan Untuk Subkriteria Peralatan Yang Dimiliki.

Subkriteria dari Peralatan Yang dimiliki	A1	A2
A1. Peralatan Utama	1,00	1,67
A2. Peralatn Pembantu		1,00

Tabel 12. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan Untuk Sub-subkriteria Peralatan Utama.

Sub-subkriteria dari subkriteria Peralatan Utama	A1a	A1b
A1a. Truk	1,00	1,07
A1b. Sling Baja (Alat Bongkar)		1,00

Tabel 13. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan Untuk Sub-subkriteria Peralatan Pembantu.

Sub-subkriteria dari Peralatan Pembantu	A2a	A2b
A2a	1,00	2,05
A2b		1,00

Tabel 14. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan Untuk Subkriteria Pengalaman dalam Bidang Jasa Transportasi Angkutan.

Subkriteria dari kriteria Pengalaman dalam Bidang Jasa Transportasi Angkutan	B1	B2
B1. Jumlah Kontrak Yang Sudah Dikerjakan	1,00	1,58
B2. Jumlah Kontrak Yang Sedang Dikerjakan		1,00

Tabel 15. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan Untuk Subkriteria dari Kriteria Tingkat Pendidikan.

Subkriteria dari kriteria Tingkat Pendidikan	C1	C2	C3	C4
C1. Sarjana (S1)	1,00	0,7	1,03	1,42
C2. Diploma		1,00	0,97	1,08
C3. SLTA/SMK			1,00	1,07
C4. SLTP				1,00

Tabel 16. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Sub-subkriteria Truk.

Sub-subkriteria truk	A	B	C	D
A.HD	1,00	0,87	2,92	1,42
B.MJ		1,00	2,00	1,72
C.PP			1,00	1,88
D.KOPKAR				1,00

Tabel 17. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Sub-subkriteria Sling Baja (Alat Bongkar)

Sub-subkriteria Sling Baja	A	B	C	D
A.HD	1,00	1,28	0,63	1,75
B.MJ		1,00	0,72	1,50
C.PP			1,00	1,88
D.KOPKAR				1,00

Tabel 18. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Sub-subkriteria Mobil Storing.

Sub-subkriteria Mobil Storing	A	B	C	D
A.HD	1,00	0,93	0,57	0,85
B.MJ		1,00	0,77	1,83
C.PP			1,00	0,93
D.KOPKAR				1,00

Tabel 19. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Sub-subkriteria Traktor kecil/derek.

Sub-subkriteria Traktor Kecil	A	B	C	D
A.HD	1,00	0,87	1,30	0,90
B.MJ		1,00	0,93	0,83
C.PP			1,00	0,73
D.KOPKAR				1,00

Tabel 20. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Subkriteria Jumlah Kontrak Yang Sudah Dikerjakan.

Subkriteria Jumlah Kontrak Yg Sudah Dikerjakan	A	B	C	D
A.HD	1,00	1,83	1,46	1,75
B.MJ		1,00	1,44	1,67
C.PP			1,00	1,47
D.KOPKAR				1,00

Tabel 21. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Subkriteria Jumlah Kontrak Yang Sedang Dikerjakan.

Subkriteria Jumlah Kontrak Yg Sedang Dikerjakan	A	B	C	D
A.HD	1,00	2,22	2,05	3,00
B.MJ		1,00	0,70	1,55
C.PP			1,00	0,57
D.KOPKAR				1,00

Tabel 22. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Subkriteria Sarjana (S1).

Sub-subkriteria Sarjana (S1)	A	B	C	D
A.HD	1,00	3,22	2,08	1,65
B.MJ		1,00	1,77	1,75
C.PP			1,00	2,05
D.KOPKAR				1,00

Tabel 23. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Subkriteria Diploma.

Sub-subkriteria Diploma	A	B	C	D
A.HD	1,00	2,33	2,22	1,13
B.MJ		1,00	1,10	1,22
C.PP			1,00	1,38
D.KOPKAR				1,00

Tabel 24. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Subkriteria SLTA/SMK.

Sub-subkriteria SLTA/SMK	A	B	C	D
A.HD	1,00	1,67	1,67	1,38
B.MJ		1,00	1,38	1,35
C.PP			1,00	1,03
D.KOPKAR				1,00

Tabel 25. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Subkriteria SLTP.

Sub-subkriteria SLTP	A	B	C	D
A.HD	1,00	1,92	2,00	2,60
B.MJ		1,00	1,47	2,67
C.PP			1,00	1,17
D.KOPKAR				1,00

Tabel 26. Matriks Perbandingan Berpasangan Gabungan dari Alternatif untuk Kriteria Audit Keuangan.

Kriteria Audit Keuangan	A	B	C	D
A.HD	1,00	1,73	1,90	1,43
B.MJ		1,00	1,22	1,20
C.PP			1,00	1,53
D.KOPKAR				1,00