

**PEMILIHAN ALTERNATIF BAHAN BAKAR DI PABRIK GULA
ASEMBAGOES MENGGUNAKAN *FUZZY MULTI ATTRIBUTE*
*DECISION MAKING (FMADM)***

Skripsi
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Industri



Disusun Oleh:
Muhammad Sulaiman
08660041

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2013



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1844/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pemilihan Alternatif Bahan Bakar Di Pabrik Gula Asembagoes
Menggunakan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)*

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Muhammad Sulaiman
NIM : 08660041
Telah dimunaqasyahkan pada : 31 Mei 2013
Nilai Munaqasyah : A-

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

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Penguji I

Taufiq Aji, M.T
NIP.19800715 200604 1 002

Penguji II

Syaeful Arief, M.T

Yogyakarta, 26 Juni 2013
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



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



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Muhammad Sulaiman

NIM : 08660041

Judul Skripsi : Pemilihan Alternatif Bahan Bakar Di Pabrik Gula Asembagoes Menggunakan
Fuzzy Multy Atribut Decision Making (FMADM)

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

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Mei 2013

Pembimbing

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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Sulaiman

NIM : 08660041

Prodi : Teknik Industri

Fakultas : Sains Dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul

**“PEMILIHAN ALTERNATIF BAHAN BAKAR DI PABRIK GULA ASEMBAGOES
MENGUNAKAN *FUZZY MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING (FMADM)*”**

adalah asli hasil penelitian diri saya sendiri, dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 21 Mei 2013

fenyatakan



Muhammad Sulaiman
08660041

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Kedua Orang tuaku tercinta, Alm. Bapak Fathurrahman. S.Ag. dan Ummi ku Dra. Mujamilah, yang selalu mendoakan, mendukung dan membimbingku, di setiap langkahku. Serta menjadi penyemangat di dalam kehidupan ku.

Kakekku Alm. H. Busairi yang selalu menjadi penyemangat serta tauladan untukku.

Kedua saudariku Saadatun Fathiyah dan Hafilatul Azizatil M. terimakasih atas supportnya.

Keluarga besarku di Banyuwangi, Jawa Tengah, Situbondo, Bali.

Orang terdekatku yang telah menyayangiku dalam suka maupun duka. Terimakasih atas kasih sayangnya, pengertian, kepercayaan serta dukungannya selama ini dan semoga untuk selanjutnya.

Untuk Almamaterku tercinta UIN Sunana Kalijaga Yogyakarta

MOTTO

Kerjakan apa yang harusnya dikerjakan saat ini. Sebab, engkau tidak akan pernah mengetahui apa yang akan terjadi di kemudian hari atau setelahnya dan Kerja keras serta doa adalah cara untuk mempermudahnya.

"Anisa Khoeirina"

**...Andai Masalah & Kesusahan itu Ibarat Hujan...
...dan Kesenangan itu Ibarat Matahari...
Maka selayaknya Kita butuh HUJAN dan MATAHARI
!!...untuk Mendapatkan Pelangi...!!
"Alm. Al-utadz Jefri Al-Buchori"**

**...milikilah keindahan dalam ketidaksempurnaan...
...dan jadikanlah ketidaksempurnaan itu menjadi nilai kelebihan...**

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim,

Segala Puji hanya bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini. Yang mana Skripsi ini merupakan satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad SAW. Karena beliau lah kita dapat menikmati kehidupan yang penuh keselamatan. Dan semoga kita termasuk orang-orang yang mendapatkan syafaatnya kelak, amin.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian di PG Asembagus Banyuwatuh Situbondo. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Arya Wirabhuana, S.T., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Yandra Rahadian Perdana, M.T. selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan motivasi, nasehat, bimbingan dan saran dengan penuh kesabaran, sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.

4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Sains dan Teknologi program studi Teknik Industri, yang telah mengajarkan ilmu pengetahuan setulus hati selama masa kuliah.
5. Seluruh staf dan karyawan khususnya di bagian Tata Usaha Prodi Teknik Industri fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Bapak FX Heru, selaku Koordinator Tanaman Pabrik Gula Asembagoes, dan segenap karyawan PG. Asembagoes khususnya di bagian pompa kebun yang telah membantu dalam memberikan masukan terkait penelitian ini.
7. Seluruh staf dan karyawan PG. Asembagoes
8. Kedua orang tuaku tercinta Alm. Bapak Fathurrahman, S.Ag dan Ummiku Dra. Mujamilah. Dan taklupa pula untuk kedua saudariku Saadatun Fathiyah dan Hafilatul Azizatil M.
9. Untuk kakekku Alm. H. Busairi. Terimakasih selalu menyayangi dan mendukung cucumu ini.
10. Untuk keponakanku Acha, Epan, meme, Willy, Zidan. Terimakasih banyak sudah selalu menjadi keponakan yang baik dan lucu bagi om.
11. Untuk Anisa Khoeirina terimakasih banyak dan You Are The Best For Me.
12. Sahabat sejutaku di rumah (Faye', Sem, Po2ng, Sol, Ismail), sahabat-sahabatku di Jogja (oki, Roi, Fendi, Isqi, Alim, Afri, Awang, Hasan). Serta sahabat Lep3.kom semuanya dan sahabat seperjuangan di Prodi Teknik Industri (CREW'S ALL 08) yang selalu bersama dalam suka maupun duka serta dalam mencapai cita.

13. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, motivasi, inspirasi, yang selalu mengingatkan penulis disaat lupa dan membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Dalam susunan Tugas Akhir ini mungkin masih banyak sekali kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap pembaca dapat memberikan kritikan yang dapat membangun untuk kesempurnaan laporan ini.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Terima kasih.

Yogyakarta, 27 Juni 2013

Penulis

Muhammad Sulaiman

08660041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Industri Gula	15
2.2.2 Bahan Bakar Minyak (BBM).....	16
2.2.3 Bahan Bakar Alternatif	17
2.2.4 Metode Fuzzy.....	27
2.2.5 MADM.....	30
2.2.6 Metode AHP	31

2.2.7	Metode <i>Fuzzy</i> AHP	36
2.2.8	Metode SAW.....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		41
3.1	Kerangka Kerangka Berfikir Penelitian.....	41
3.2	Variabel Penelitian.....	43
3.3	Objek Penelitian.....	44
3.4	Kebutuhan Data	44
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	45
3.6	Tahapan Penelitian.....	47
3.7	Diagrap Alir Penelitian	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		52
4.1	Hasil Penelitian	52
4.1.1	Bagian Tanaman.....	52
4.1.2	Penentuan Kriteria.....	53
4.1.3	Penentuan Alternatif.....	54
4.1.4	Penyusunan Data Kuesioner	55
4.1.5	Menganalisis Bobot Kepentingan Relatif Tiap Kriteria.....	56
	A. Uji Konsistensi Kuesioner Awal.....	56
	B. Uji Konsistensi Kuesioner Revisi	60
	C. Ringkasan Hasil Pengisian Kuisisioner	61
	D. Melakukan Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode <i>Fuzzy</i> AHP	62
4.1.6	Pengolahan Data Menggunakan SAW (<i>Simple Additive Weighting</i>)	66
	A. Penentuan Bobot SAW atau Rating Kecocokan	67
	B. Matriks Keputusan	69
	C. Proses Perangkingan	71
	D. Perangkingan Alternatif Keseluruhan	72

4.2 Pembahasan.....	73
4.2.1 Proses Pemilihan Bahan Bakar Alternatif.....	73
4.2.2 Perhitungan Manual	76
4.2.3 Hasil Perhitungan dengan Menggunakan Metode <i>Fuzzy</i> AHP dan SAW.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Posisi Penelitian	13
Tabel 2.2 Perbandingan Faktor Masing-Masing Bahan Bakar.....	19
Tabel 2.3 Variabel <i>Triangular Fuzzy Number</i>	29
Tabel 2.4 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan	34
Tabel 2.5 Nilai Indeks Random (RI).....	35
Tabel 3.1 Jenis-Jenis Bahan Bakar Alternatif	43
Tabel 3.2 Jenis Kriteria Yang di Gunakan	44
Tabel 3.3 Jenis, Sumber Data dan Kegunaan Data	45
Tabel 4.1 Daftar Kriteria Yang Akan Digunakan	54
Tabel 4.2 Daftar Alternatif Yang Akan Digunakan	55
Tabel 4.3 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1	57
Tabel 4.5 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1 yang disederhanakan	57
Tabel 4.6 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1 yang Dinormalkan	57
Tabel 4.7 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2.....	58
Tabel 4.8 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 yang disederhanakan	58
Tabel 4.9 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 yang Dinormalkan	59
Tabel 4.10 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2.....	60
Tabel 4.11 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 yang disederhanakan	60
Tabel 4.12 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 yang Dinormalkan	61
Tabel 4.13 Konsistensi Rasio Kriteria	62

Tabel 4.14 Matrik Perbandingan Berpasangan Yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1 Dalam Bentuk Bilangan <i>Fuzzy</i>	64
Tabel 4.15 Matrik Perbandingan Berpasangan Yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 Dalam Bentuk Bilangan <i>Fuzzy</i>	64
Tabel 4.16 Rata-rata geometrik (Pengambil Keputusan 1)	65
Tabel 4.17 Rata-rata geometrik (Pengambil Keputusan 2)	65
Tabel 4.18 Bobot Final Setiap Kriteria	66
Tabel 4.19 Bobot Setiap Alternatif Oleh PK1	69
Tabel 4.20 Bobot Setiap Alternatif Oleh PK2	69
Tabel 4.21 Matrik Keputusan PK1.....	69
Tabel 4.22 Matrik Keputusan PK2.....	69
Tabel 4.23 Jenis Atribut kriteria	70
Tabel 4.24 Matrik Ternormalisasi oleh PK1	70
Tabel 4.25 Matrik Ternormalisasi oleh PK2.....	70
Tabel 4.26 Rangking Alternatif oleh PK1.....	71
Tabel 4.27 Rangking Alternatif oleh PK2.....	71
Tabel 4.28 Rangking Alternatif Terpilih Oleh Seluruh Pengambil Keputusan	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biodiesel	24
Gambar 2.2 <i>membership function trianggular fuzzy number</i>	28
Gambar 2.3 Angka <i>Fuzzy Trianggular</i>	29
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir Penelitian.....	41
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian	51
Gambar 4.1 Mesin Diesel untuk Pompa Kebun.....	53
Gambar 4.2 Struktur Hirarki Pengambil Keputusan	56
Gambar 4.4 Grafik kriteria pemilihan	66
Gambar 4.5 Grafik Prosentase Bahan Bakar Alternatif.....	72

Abstrak

Pemilihan Alternatif Bahan Bakar Di Pabrik Gula Asembagoes Menggunakan *Fuzzy Multy Atribut Decision Making* (FMADM)

Penggunaan bahan bakar merupakan salah satu aktifitas penting dalam perusahaan. Ketika penggunaan bahan bakar yang ada saat ini masih sangat kurang efisien karena permasalahan-permasalahan yang muncul dalam skala perusahaan yaitu terbatasnya kuota bahan bakar dan sulitnya mendapatkan bahan bakar yang ada, maka sepatutnya perlu dilakukan kajian ulang dalam menemukan bahan bakar alternatif pengganti sebelumnya yaitu solar. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemilihan bahan bakar alternatif dengan pertimbangan yang lebih baik dan obyektif. pemilihan bahan bakar alternatif metode *fuzzy* AHP dan SAW, dimana *fuzzy* digunakan pada skala penilaian perbandingan berpasangan dengan menggunakan variabel linguistik. Metode AHP digunakan untuk pembobotan dan SAW digunakan untuk perankingan alternatif. Kriteria pemilihan alternatif bahan bakar yang digunakan adalah Dampak Lingkungan, Harga, Ketersediaan, *Efisiensi* Energi. Dari hasil perhitungan didapatkan bahan bakar alternatif terbaik CNG (*Compresed Natural Gas*) dengan nilai persentase 30.14% pada peringkat 1, kemudian Listrik sebesar 29.39% peringkat 2, dilanjutkan dengan bahan bakar Biodiesel sebesar 25.91% peringkat 3, dan terakhir adalah Bioethanol sebesar 14.57% peringkat 4. Kriteria yang paling menentukan dalam pemilihan ini adalah harga dengan nilai 0,34, dampak lingkungan dengan nilai 0.31, dan ketersediaan dengan nilai 0.27.

Kata Kunci: Pemilihan Bahan bakar alternatif, Kriteria, *Fuzzy*, AHP, SAW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demi menjaga kelangsungan hidup perusahaan, visi mempertahankan dan meningkatkan prestasi dan prestise sangat dibutuhkan. Untuk dapat bersaing dalam suatu industri yang saat ini semakin maju, maka pihak manajemen perusahaan harus mampu mengelola seluruh potensi yang ada di perusahaan secara efektif dan efisien. Pengelolaan yang dilakukan haruslah sebaik mungkin agar dapat menumbuh kembangkan perusahaan.

Pabrik Gula Asembagoes merupakan salah satu pabrik gula yang ada di daerah jawa timur, tepatnya di daerah asempagus kabupaten Situbondo. Yang saat ini masih eksis dan mampu bertahan dalam memenuhi aspek kebutuhan gula masyarakat serta industri-industri makanan dan minuman. Industri gula merupakan salah satu industri pengolahan yang berkembang pertama kali di Indonesia. Ditinjau dari potensi yang dimiliki, sesuai untuk tumbuhnya tebu dan sebagai negara terkaya sumber daya genetik tebu) serta kapasitas produksi industri gula nasional yang masih terpakai 72%, maka para ahli gula dunia berpendapat bahwa Indonesia sangat berpotensi untuk mengembangkan industri gula (Khudori, 2004).

Perkembangan industri gula saat ini sangatlah potensial sekali, karena gula merupakan suatu sumber energi yang di butuhkan manusia

dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan input penting dalam industri makanan/minuman. Gula berperan sebagai bahan pemanis dan pengawet untuk sebagian pangan olahan. Namun dalam pengolahannya, industri gula itu sendiri (PG.Asembagoes) terdapat permasalahan yang muncul dalam sisi perawatan tanaman. Yaitu penggunaan bahan bakar di bagian pompa kebun yang masih sangat kurang efisien. Karena bahan bakar yang ada saat ini sudah sulit dalam mendapatkannya dan harganya pun sudah mulai mahal, sehingga menimbulkan pemborosan biaya dalam sisi produksi. Alasan lain adalah tingginya tingkat penggunaan bahan bakar yang ada saat ini (solar) baik itu pada sentra industri maupun jasa transportasi. Ini akan memberikan dampak kepada perusahaan karena sulitnya mendapatkan bahan bakar yang sama mengingat ketersediaan BBM di Indonesia sendiri saat ini semakin menipis. Seperti yang pernah di beritakan di media cetak maupun elektronik yang menyatakan bahwa tingkat ketersediaan BBM diperkirakan akan habis pada 15 Tahun mendatang (Ruhyat dan Firdaus, 2007).

Penggunaan alternatif bahan bakar merupakan suatu opsi jalan keluar terhadap permasalahan yang ada diperusahaan saat ini. Karena pemilihan alternatif bahan bakar ini juga akan memberikan hasil yang cukup baik terhadap perusahaan dalam mengelolah produk yang dimilikinya. Namun dalam mengambil keputusan untuk memilih alternatif bahan bakar, pengambil keputusan membutuhkan alat analisis yang memungkinkan mereka untuk memecahkan masalah yang bersifat kompleks sehingga keputusan yang diambil dapat optimal.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan opsi jalan keluar tentang penggunaan bahan alternatif sebagai pengganti solar di stasiun pompa kebun. Penelitian ini akan memberikan usulan perbaikan penggunaan bahan bakar pada perusahaan menggunakan metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM) Metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Proses* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk pemilihan alternatif bahan bakar yang optimal. *Fuzzy* digunakan pada kuesioner dengan skala penilaian variabel linguistik yang ditransformasikan ke bilangan *fuzzy triangular*. Metode *fuzzy AHP* digunakan untuk pembobotan kriteria, sedangkan SAW digunakan untuk menentukan ranking bahan bakar alternatif terbaik (peringkat alternatif terbaik). Dengan adanya hal tersebut pihak manajemen bisa dijadikan salah satu acuan dalam pemilihan alternatif bahan bakar di PG. Asembagus.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Kriteria-kriteria apa saja yang paling berpengaruh serta digunakan dalam pemilihan bahan bakar alternatif ?.
2. Bahan Bakar alternatif apa yang sesuai digunakan di Pabrik Gula Asembagoes (PG. Asembagoes)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kriteria-kriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan alternatif bahan bakar.
2. Menentukan ranking alternatif bahan bakar terbaik sebagai saran usulan pengganti solar.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain adalah:

1. Memberikan usulan saran penggunaan bahan bakar alternatif terbaik sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.
2. Membantu perusahaan dalam mengambil sebuah keputusan untuk penggunaan bahan bakar yang efektif dan efisien.
3. Memberi sumbangan ilmu bagi akademis dalam penggunaan metode dalam penelitian ini terkait proses pemilihan dalam pengambilan keputusan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan dengan tujuan agar konsep penelitian lebih fokus dan terarah terhadap perumusan masalah yang akan diselesaikan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian hanya difokuskan pada analisis alternatif bahan bakar yaitu : Biodiesel, Bioethanol, CNG, dan Listrik.
2. Pemilihan alternatif bahan bakar untuk proses pembakaran di bagian diesel Pompa kebun.
3. Peneliti tidak melakukan perhitungan biaya-biaya yang terkait/penentuan harga secara menyeluruh.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai penelitian yang dilakukan maka disusunlah suatu sistematika penulisan yang berisi informasi mengenai materi dan hal-hal yang dibahas dalam tiap bab. Adapun sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka berisi uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan. Di samping itu juga berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian, dasar-dasar teori untuk mendukung kajian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ketiga ini menguraikan objek penelitian, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai dan sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil penelitian yang meliputi data-data yang dihasilkan selama penelitian dan pengolahan data dengan metode yang telah ditentukan hasil analisis. Membahas hasil penelitian berupa tabel hasil pengolahan data, grafik, persamaan atau model serta analisis yang menyangkut penjelasan teoritis secara kualitatif, kuantitatif maupun statistik dari hasil penelitian dan kajian untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan memuat pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian serta pembahasan untuk membuktikan hipotesis atau menjawab permasalahan. Saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis, ditujukan kepada perusahaan atau tempat penelitian terkait dan para peneliti dalam bidang yang sejenis, yang ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian yang telah dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan bahan bakar alternatif adalah : dampak lingkungan, harga, ketersediaan, efisiensi energy. dan dari kriteria-kriteria tersebut setelah dilakukan perhitungan, maka di peroleh kriteria yang sangat berpengaruh bagi perusahaan, yaitu : harga, dampak lingkungan, dan ketersediaan.
2. Dari hasil perhitungan yang diperoleh, didapatkan urutan pemilihan bahan bakar alternatif terbaik adalah CNG (*Compresed Natural Gas*) dengan nilai persentase 30.14% pada peringkat 1, kemudian Listrik sebesar 29.39% peringkat 2, dilanjutkan dengan bahan bakar Biodiesel sebesar 25.91% peringkat 3, dan terakhir adalah Bioethanol sebesar 14.57% peringkat 4. Oleh karenanya perusahaan dapat menggunakan CNG sebagai pengganti bahan bakar solar yang ditujukan untuk pompa kebun.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, ada beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya.

Saran-saran yang dapat diberikan penulis sebagai berikut :

1. Saran bagi perusahaan adalah pengambil keputusan harus lebih memperhatikan dan mempertimbangkan kriteria-kriteria untuk pemilihan bahan bakar dengan pertimbangan yang lebih baik dan objektif agar pemilihan bahan bakar alternatif mendapatkan solusi yang optimal.
2. Saran bagi penelitian selanjutnya adalah sebaiknya menggunakan metode terbaru yang ada saat ini, sehingga dapat membantu perkembangan ilmu dari sisi akademisi dan mampu menambahkan perhitungan-perhitungan yang lebih baik dan sesuai dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, Yusuf. 2012, *Pendekatan Triangular Fuzzy Number Dalam Metode Analytic Hierarchy Process*, Jurnal Ilmiah Foristek Vol. 2, No. 1
- Balli, S. & Korukoglu, S. 2009, *Operating System Selection Using Fuzzy AHP and TOPSIS Methods*, Departement of Computer Engineering. Turkey : Ege University.
- Basuki, dkk. 2008, *Model pemilihan Rekanan Strategis Penyediaan Peralatan Pabrik Gula dengan Penerapan Metode Fuzzy dan Analytic Network Process (Studi di PT Kebon Agung, Surabaya)*, Jurnal Aplikasi Managemen Volume 6 Nomor 2.
- Chang, Pao-Long & Hsu, Chiung-Wen. 2011, *Fuzzy Delphi Approach For Evaluating Hydrogen Fuel Cell Applications*, 2nd International Conference on Education and Management Technology IPEDR vol.13 IACSIT Press, Singapore.
- Didik, Santosos & Sutjahjo, Dwi Heru. 2013, *Proses Pembuatan Bahan Bakar Bioethanol Dari Pemanfaatan Limbah Pabrik Wafer Mix Snack Wringin Anom Gresik*, JTM. Volume 01 Nomor 03 Tahun 2013, 91-100
- Hanif, 2009, *Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Biodiesel Dari Minyak Jelantah Sebagai Bahan Bakar Alternatif Motor Diesel*, Jurnal Teknik Mesin Vol. 6, No.2, ISSN 1829-8958.
- Khudori, 2004, [http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/55284/BAB II Tinjauan Pustaka.pdf?sequence=4](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/55284/BAB%20II%20Tinjauan%20Pustaka.pdf?sequence=4)
- Kusumadewi, Sri. 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006), *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri. (2007). *Diktat Kuliah Kecerdasan Buatan*, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Kusminingrum, Nanny. 2008, *Bahan bakar nabati sebagai salah satu alternatif untuk mendukung penggunaan bahan bakar “ramah lingkungan”*, Jurnal Jalan - Jembatan, Volume 25 No. 2 Agustus , 154 — 163.
- Machsus & Basuki, Machmud. 2008, *Penggunaan BBG pada Kendaraan Bermotor di Kota Surabaya*, Jurnal Aplikasi Vol. 4. No. 1. ISSN. 1907-753X.
- Margono, Nurika S. M., Persepsi Khalayak Sasaran, www.lontar.ui.ac.id, akses 27 Desember 2012. http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/125976-SK_010_08_Mar_p-Persepsi_Khalayak-Pendahuluan.pdf
- Meliala, E.P & Setyadi, Iwan. 2010, *Analisis Pemilihan Bahan Bakar Untuk Pengoprasian Continous Annealing Furnace (CAF)*, M.P.I. Vol. 4. No.1. 17-22 . ISSN 1410 – 3680.
- Nugroho, Agung. 2006, *Metode Pengaturan Penggunaan Tenaga Listrik Dalam Upaya Penghematan Bahan Bakar Pembangkit Dan Energi*, Transmisi, Vol. 11, No. 1: 45 – 51
- Ronay, Ak. & Aglan, Canan. 2011, *Comparison Of Energy Storage Alternatives Using Fuzzy Topsis Method*, Proceedings of the World Congress on Engineering Vol II WCE 2011, July 6 - 8, London, U.K.
- Ruhyat, Nanang & Firdaus, Alfa. 2007, *Analisis Pemilihan Bahan Baku Biodiesel Di DKI Jakarta*, Jurnal Penelitian Universitas Mercu Buana, vol. 1 , No. 13. , hlm. 44.

Sekaran, Uma. 2006, *Research Methods For Business (Metodologi Penelitian Untuk Bisnis)*, Jakarta : Salemba Empat.

Suhartanta & Arifin, Zainal. 2008, *Pemanfaatan Minyak Jarak Pagar Sebagai Bahan Bakar Alternatif Mesin Diesel*, Jurnal Penelitian Saintek, Vol. 13, No. 1, April: 19-46.

Sun, C.C. 2010, *A Performance Valuation Model by Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methode*, Institute of Technology Management. Taiwan : National Chiao Tung University.

Tan, Raymond & Culaba, Alvin. 2005, *A Fuzzy Decision Support Model For The Selection Of Environment-Friendly Fuels For Road Vehicles*, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 3264 – 3275.

Tzeng, Gwo-Hshiung., Lin, Cheng-Wei., & Opricovic, Serafim. 2005, *Multi-Criteria Analysis Of Alternative-Fuel Buses For Public Transportation*, Energy Policy 33 1373–1383 Elsevier.

Woerjanto,2000, [http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/55284/BAB II Tinjauan Pustaka.pdf?sequence=4](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/55284/BAB%20II%20Tinjauan%20Pustaka.pdf?sequence=4)

<http://industri.kontan.co.id/news/ptpn-menjual-bioetanol-ke-pertamina> di akses tanggal 2 Juni 2012

<http://bisnis.liputan6.com/read/543537/tarif-listrik-baru-bagi-pelanggan-rumah-tangga-bisnis-industri> di akses tanggal 2 Juni 2013

<http://finance.detik.com/read/2012/03/22/133032/1874383/1034/harga-cng-masih-rp-3100-swasta-belum-berminat> di akses tanggal 2 Juni 2013

<http://matabayangan.blogspot.com/2011/10/konversi-satuan-paling-lengkap.html> di akses tanggal 14 Juni 2013

http://cngeurope.com/?page_id=117 di akses tanggal 14 Juni 2013

<http://eprints.uny.ac.id/5356/> di akses tanggal 14 Juni 2013

LAMPIRAN



PT PERKEBUNAN NUSANTARA XI (PERSERO)
Pabrik Gula " ASSEMBAGOES "
TROMOL POS 802 SITUBONDO 68373
Telp . (0338) 451018 – 451019 Fax. (0338) 451874

SURAT KETERANGAN

Nomor : **XX-SURKT/13.003**

Sehubungan dengan kewajiban mahasiswa untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir, dengan ini kami menyatakan bahwa :

Nama : Muhammad Sulaiman
Nim : 08660041
Prodi : Teknik Industri

Telah selesai melakukan penelitian di Pabrik Gula Asermbagoes mulai tanggal 18 Februari 2013 sampai dengan 21 Februari 2013 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "**Pemilihan Alternatif Bahan Bakar Di Pabrik Gula Asembagoes Menggunakan *Fuzzy Multy Atribut Decision Making (FMADM)***".

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Asembagus, 21 Februari 2013

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI (PERSERO)
PABRIK GULA ASEMBAGOES



H. SUHARDI
Administratur

LAMPIRAN 1

PROFIL PG. ASSEMBAGOES

Pabrik Gula Assembagoes – Situbondo didirikan oleh pemerintah Belanda pada tahun 1891. Dibawah kendali NV. KOOY dan Van VOORHOUT. Sesuai dengan perkembangan jaman, pada 12 Desember 1957 pengoperasiannya diambil alih oleh pemerintah Indonesia menjadi perusahaan milik Negara.

Pabrik Gula Assembagoes terletak di desa Trigonco kecamatan Assembagoes kabupaten Situbondo, kurang lebih 30 kilometer ke arah timur dari pusat kota Situbondo.



Lokasi PG Asembagoes

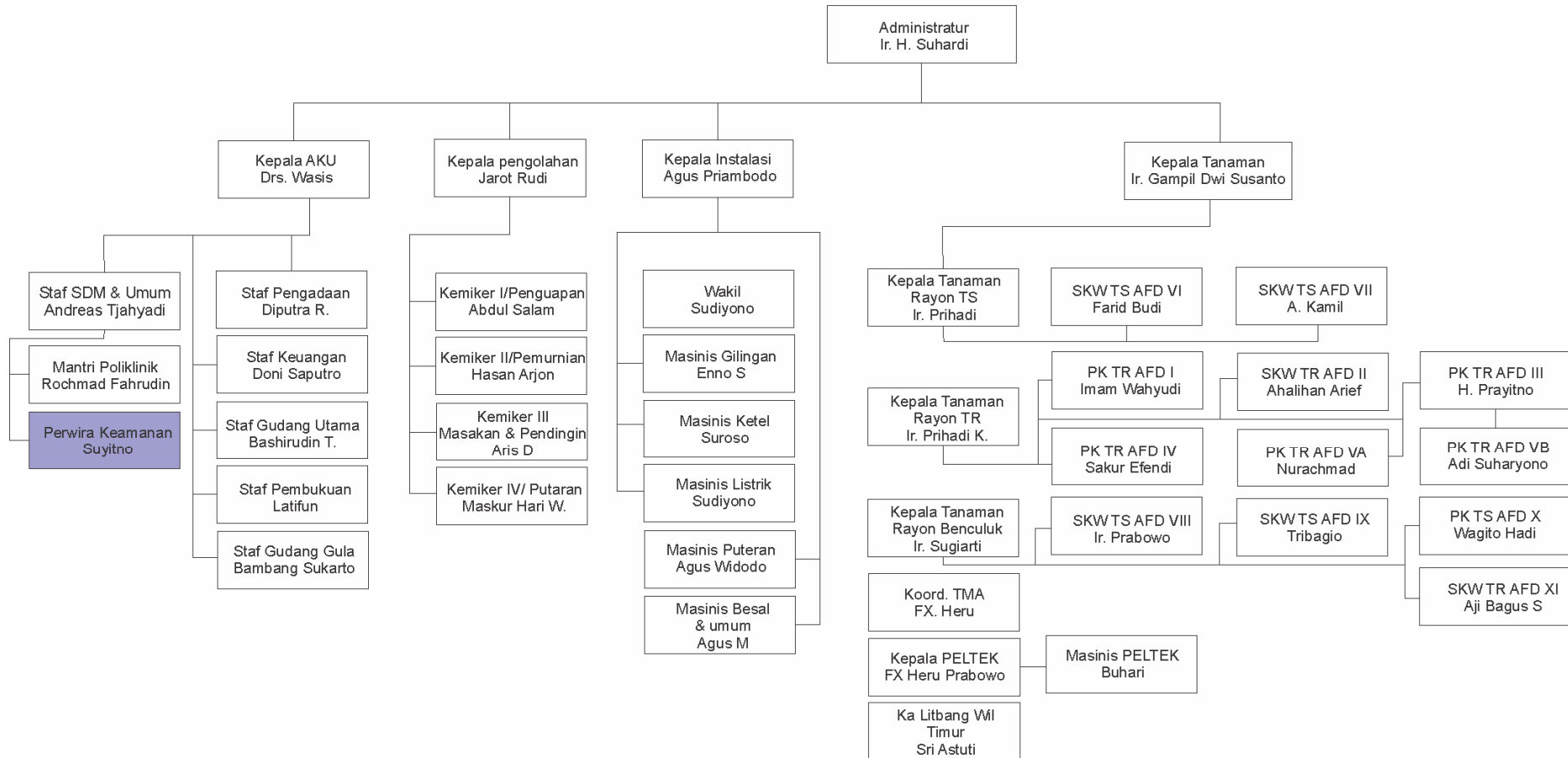
Untuk penyempurnaan pengawasan, pemerintah banyak mengadakan perubahan-perubahan sebagai berikut :

- a. Tahun 1969 – 1975 Bernaung dibawah Perusahaan Negara Perkebunan (Persero) XXV.
- b. Tahun 1975 – 1995 Bernaung dibawah PT Perkebunan (Persero) XXIV – XXV).
- c. Tahun 1996 sampai sekarang bernaung dibawah PT Perkebunan Nusantara XI (Persero).

LAMPIRAN 2



**STRUKTUR ORGANISASI
PG. ASEMBAGOES**



LAMPIRAN 3

KUESIONER

Petunjuk pengisian kuesioner :

1. Isilah formulir kuesioner pembobotan dengan cara sebagai berikut :
 - a. Pembobotan dilakukan dengan membandingkan faktor/elemen disebelah kiri dengan sebelah kanan
 - b. Berilah tanda ($\sqrt{\quad}$) pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala penilaian perbandingan berpasangan
 - c. Perhatikan contoh cara pengisian kuesioner pembobotan berikut ini. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan :
 - 1 = Sama pentingnya**
 - 3 = Sedikit lebih penting**
 - 5 = Lebih penting**
 - 7 = Sangat lebih penting**
 - 9 = Mutlak lebih penting**

harga	9	7	5	$\sqrt{\quad}$	1	3	5	7	9	Efisiensienergi
-------	---	---	---	----------------	---	---	---	---	---	-----------------

Penjelasan : tingkat kepentingan antara Harga adalah sedikit lebih penting dari pada Efisiensi energi

harga	9	7	5	3	$\sqrt{\quad}$	3	5	7	9	Efisiensienergi
-------	---	---	---	---	----------------	---	---	---	---	-----------------

Penjelasan : tingkat kepentingan antara Harga adalah sama pentingnya

IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden :
2. Umur : Tahun
3. Lama Bekerja : Tahun
4. Jabatan/Unit Kerja :

KUESIONER PENETAPAN BOBOT/PRIORITAS KEPENTINGAN DARI KRITERIA-KRITERIA DALAM PEMILIHAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Bapak diminta untuk membandingkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria untuk pemilihan Bahan Bakar dengan cara memberi tanda cawang (√) pada kolom yang telah disediakan di bawah ini menggunakan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan :

- 1 = Sama pentingnya**
- 3 = Sedikit lebih penting**
- 5 = Lebih penting**
- 7 = Sangat lebih penting**
- 9 = Mutlak lebih penting**

KUESIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN SETIAP KRITERIA

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Dampak Lingkungan										Harga
Dampak Lingkungan										Ketersediaan
Dampak Lingkungan										Efisiensi Energy
Harga										Ketersediaan
Harga										Efisiensiy Energi
Ketersediaan										Efisiensiy Energi

KUESIONER

Keterangan :

Bapak diminta untuk mengisi kuesioner pemilihan Bahan Bakar di bawah ini dengan cara memberi tanda cawang (✓) pada kolom yang telah disediakan menggunakan Skala Penilaian 1 sampai 5.

1 = Sangat Rendah

2 = Rendah

3 = Cukup

4 = Tinggi

5 = Sangat Tinggi

Alternatif :

Biodiesel = Biosolar

Bioethanol = Biopremium

CNG = Compressed Natural Gas

Listrik

Kriteria :
K1 = Dampak Lingkungan (%)
K2 = Harga (perliter) khusus untuk listrik (kwh)
K3 = Ketersediaan
K4 = Efisiensi Energi

No	Alternatif	KRITERIA			
		K1	K2	K3	K4
1.	Biodiesel				
2.	Bioethanol				
3.	CNG (Gas)				
4.	Listrik				

****Terimakasih Atas Bantuan Anda****



IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : *Haliti*
2. Umur : *46* Tahun
3. Lama Bekerja : *23* Tahun
4. Jabatan/Unit Kerja : *Operasional Pompa Kebun*

KUESIONER PENETAPAN BOBOT/PRIORITAS KEPENTINGAN DARI KRITERIA-KRITERIA DALAM PEMILIHAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Bapak diminta untuk membandingkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria untuk pemilihan Bahan Bakar dengan cara memberi tanda cawang (\checkmark) pada kolom yang telah disediakan di bawah ini menggunakan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan :

- 1 = Sama pentingnya
- 3 = Sedikit lebih penting
- 5 = Lebih penting
- 7 = Sangat lebih penting
- 9 = Mutlak lebih penting

KUESIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN SETIAP KRITERIA

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Dampak Lingkungan					\checkmark					Harga
Dampak Lingkungan					\checkmark					Ketersediaan
Dampak Lingkungan						\checkmark				Efisiensi Energy
Harga					\checkmark					Ketersediaan
Harga	\checkmark									Efisiensi Energi
Ketersediaan								\checkmark		Efisiensi Energi



P141

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA 2013

KUESIONER

Keterangan :

Bapak diminta untuk mengisi kuesioner pemilihan Bahan Bakar di bawah ini dengan cara memberi tanda cawang (✓) pada kolom yang telah disediakan menggunakan Skala Penilaian 1 sampai 5.

1 = Sangat Rendah

2 = Rendah

3 = Cukup

4 = Tinggi

5 = Sangat Tinggi

Alternatif :

Biodiesel = Biosolar

Bioethanol = Biopremium

CNG = Compressed Natural Gas

Listrik

Kriteria :

K1 = Dampak Lingkungan (%)

K2 = Harga (perliter) khusus untuk listrik (Perkwh)

K3 = Ketersediaan

K4 = Efisiensi Energi

No	Alternatif	KRITERIA			
		K1	K2	K3	K4
1.	Biodiesel	78	9000	4	3
2.	Bioethanol	18	9000	3	3
3.	CNG (Gas)	30	3100	5	4
4.	Listrik	80	654	5	5

Terimakasih Atas Bantuan Anda



IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : Cahyo Bodi Okomo
2. Umur : 43 Tahun
3. Lama Bekerja : 17 Tahun
4. Jabatan/Unit Kerja : Operasional (Pompa Kebun)

KUESIONER PENETAPAN BOBOT/PRIORITAS KEPENTINGAN DARI KRITERIA-KRITERIA DALAM PEMILIHAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Bapak diminta untuk membandingkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria untuk pemilihan Bahan Bakar dengan cara memberi tanda cawang (\checkmark) pada kolom yang telah disediakan di bawah ini menggunakan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan :

- 1 = Sama pentingnya
- 3 = Sedikit lebih penting
- 5 = Lebih penting
- 7 = Sangat lebih penting
- 9 = Mutlak lebih penting

KUESIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN SETIAP KRITERIA

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Dampak Lingkungan					\checkmark					Harga
Dampak Lingkungan									\checkmark	Ketersediaan
Dampak Lingkungan								\checkmark		Efisiensi Energi
Harga							\checkmark			Ketersediaan
Harga					\checkmark					Efisiensi Energi
Ketersediaan					\checkmark					Efisiensi Energi



KUESIONER

Keterangan :

Bapak diminta untuk mengisi kuesioner pemilihan Bahan Bakar di bawah ini dengan cara memberi tanda cawang (✓) pada kolom yang telah disediakan menggunakan Skala Penilaian 1 sampai 5.

1 = Sangat Rendah

2 = Rendah

3 = Cukup

4 = Tinggi

5 = Sangat Tinggi

Alternatif :

Biodiesel = Biosolar
Bioethanol = Biopremium
CNG = Compressed Natural Gas
Listrik

Kriteria : K1 = Dampak Lingkungan (%)
K2 = Harga (perliter) khusus untuk listrik (Perkwh)
K3 = Ketersediaan
K4 = Efisiensi Energi

No	Alternatif	KRITERIA			
		K1	K2	K3	K4
1.	Biodiesel	78	9100	4	3
2.	Bioethanol	18	9100	4	4
3.	CNG (Gas)	30	2100	5	3
4.	Listrik	80	654	5	4

Terimakasih Atas Bantuan Anda



KUESIONER

Keterangan :

Bapak diminta untuk mengisi kuesioner pemilihan Bahan Bakar di bawah ini dengan cara memberi tanda cawang (√) pada kolom yang telah disediakan menggunakan Skala Penilaian 1 sampai 5.

1 = Sangat Rendah

2 = Rendah

3 = Cukup

4 = Tinggi

5 = Sangat Tinggi

Alternatif :

Biodiesel = Biosolar
Bioethanol = Biopremium
CNG = Compressed Natural Gas
Listrik

Kriteria : K1 = Dampak Lingkungan (%)
K2 = Harga (perliter) khusus untuk listrik (Perkwh)
K3 = Ketersediaan
K4 = Efisiensi Energi

No	Alternatif	KRITERIA			
		K1	K2	K3	K4
1.	Biodiesel	78	9000	3	4
2.	Bioethanol	18	9000	3	3
3.	CNG (Gas)	30	3100	5	3
4.	Listrik	80	654	5	5

Terimakasih Atas Bantuan Anda



IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : Buhari
2. Umur : 47 Tahun
3. Lama Bekerja : 22 Tahun
4. Jabatan/Unit Kerja : Masinis Pabrik

KUESIONER PENETAPAN BOBOT/PRIORITAS KEPENTINGAN DARI KRITERIA-KRITERIA DALAM PEMILIHAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Bapak diminta untuk membandingkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria untuk pemilihan Bahan Bakar dengan cara memberi tanda cawang (✓) pada kolom yang telah disediakan di bawah ini menggunakan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan :

- 1 = Sama pentingnya
- 3 = Sedikit lebih penting
- 5 = Lebih penting
- 7 = Sangat lebih penting
- 9 = Mutlak lebih penting

KUESIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN SETIAP KRITERIA

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Dampak Lingkungan			✓							Harga
Dampak Lingkungan			✓							Ketersediaan
Dampak Lingkungan				✓						Efisiensi Energy
Harga						✓				Ketersediaan
Harga							✓			Efisiensiy Energi
Ketersediaan							✓			Efisiensiy Energi



KUESIONER

Keterangan :

Bapak diminta untuk mengisi kuesioner pemilihan Bahan Bakar di bawah ini dengan cara memberi tanda cawang (√) pada kolom yang telah disediakan menggunakan Skala Penilaian 1 sampai 5.

1 = Sangat Rendah

2 = Rendah

3 = Cukup

4 = Tinggi

5 = Sangat Tinggi

Alternatif :

Biodiesel = Biosolar
Bioethanol = Biopremium
CNG = Compressed Natural Gas
Listrik

Kriteria : K1 = Dampak Lingkungan (%)
K2 = Harga (perliter) khusus untuk listrik (Perkwh)
K3 = Ketersediaan
K4 = Efisiensi Energi

No	Alternatif	KRITERIA			
		K1	K2	K3	K4
1.	Biodiesel	78	9000	4	3
2.	Bioethanol	18	9000	3	3
3.	CNG (Gas)	30	3100	4	3
4.	Listrik	80	654	3	3

Terimakasih Atas Bantuan Anda



IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : Fx. Heru P.
2. Umur : 47 Tahun
3. Lama Bekerja : 21 Tahun
4. Jabatan/Unit Kerja : Ka. Tanaman Ranyu.

**KUESIONER PENETAPAN BOBOT/PRIORITAS KEPENTINGAN DARI
 KRITERIA-KRITERIA DALAM PEMILIHAN BAHAN BAKAR
 ALTERNATIF**

Bapak diminta untuk membandingkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria untuk pemilihan Bahan Bakar dengan cara memberi tanda cawang (✓) pada kolom yang telah disediakan di bawah ini menggunakan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan :

- 1 = Sama pentingnya
- 3 = Sedikit lebih penting
- 5 = Lebih penting
- 7 = Sangat lebih penting
- 9 = Mutlak lebih penting

KUESIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN SETIAP KRITERIA

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Dampak Lingkungan					✓					Harga
Dampak Lingkungan					✓					Ketersediaan
Dampak Lingkungan					✓					Efisiensi Energi
Harga					✓					Ketersediaan
Harga					✓					Efisiensi Energi
Ketersediaan					✓					Efisiensi Energi



KUESIONER

Keterangan :

Bapak diminta untuk mengisi kuesioner pemilihan Bahan Bakar di bawah ini dengan cara memberi tanda cawang (√) pada kolom yang telah disediakan menggunakan Skala Penilaian 1 sampai 5.

- 1 = Sangat Rendah
- 2 = Rendah
- 3 = Cukup
- 4 = Tinggi
- 5 = Sangat Tinggi

Alternatif :

- Biodiesel = Biosolar
- Bioethanol = Biopremium
- CNG = Compressed Natural Gas
- Listrik

- Kriteria :
- K1 = Dampak Lingkungan (%)
 - K2 = Harga (perliter) khusus untuk listrik (Perkwh)
 - K3 = Ketersediaan
 - K4 = Efisiensi Energi

No	Alternatif	KRITERIA			
		K1	K2	K3	K4
1.	Biodiesel	78	9000	3	3
2.	Bioethanol	18	9000	3	3
3.	CNG (Gas)	30	3100	3	4
4.	Listrik	80	654	4	5

Terimakasih Atas Bantuan Anda

LAMPIRAN 4

PERHITUNGAN KUESIONER AWAL

PK1

Tahap 1 (Perubahan Kuisisioner Menjadi Matrik)

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1	1	1	3
K2	1	1	1	9
K3	1	1	1	7
K4	1/3	1/9	1/7	1

Keterangan	
Keterangan	NO
Dampak Lingkungan	K1
Harga	K2
Ketersediaan	K3
Efisiensi Energi	K4

Tahap 2 (Normalisasi)

2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	3.00
K2	1.00	1.00	1.00	9.00
K3	1.00	1.00	1.00	7.00
K4	0.33	0.11	0.14	1.00
TOTAL	3.33	3.11	3.14	20.00

2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	0.30	0.32	0.32	0.15
K2	0.30	0.32	0.32	0.45
K3	0.30	0.32	0.32	0.35
K4	0.10	0.04	0.05	0.05
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)

Matrik						
	K1	K2	K3	K4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
K1	0.30	0.32	0.32	0.15	1.09	0.27
K2	0.30	0.32	0.32	0.45	1.39	0.35
K3	0.30	0.32	0.32	0.35	1.29	0.32
K4	0.10	0.04	0.05	0.05	0.23	0.06
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	3.00
K2	1.00	1.00	1.00	9.00
K3	1.00	1.00	1.00	7.00
K4	0.33	0.11	0.14	1.00

 \times

VEKTOR BOBOT
0.27
0.35
0.32
0.06

 $=$

HASIL KALI
1.12
1.46
1.35
0.23

 $:$

VEKTOR BOBOT
0.27
0.35
0.32
0.06

 $=$

HASIL BAGI
4.10
4.21
4.18
4.04
LAMDA MAX
4.13

4b. Menentukan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = $(\text{Lamda} - \text{Jumlah Kriteria}) / (\text{Jumlah Kriteria} - 1)$

$$CI = \frac{4.13 - 4}{4 - 1} = \frac{0.13}{3} = 0.04$$

4c. Menentukan Nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.04}{0.90} = 0.05$$

KONSISTEN

PK2

Tahap 1 (Perubahan Kuisisioner Menjadi Matrik)

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1	1	9	7
K2	1	1	5	1
K3	1/9	1/5	1	1
K4	1/7	1	1	1

Keterangan	
Keterangan	NO
Dampak Lingkungan	K1
Harga	K2
Ketersediaan	K3
Efisiensi Energi	K4

Tahap 2 (Normalisasi)

2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	9.00	7.00
K2	1.00	1.00	5.00	1.00
K3	0.11	0.20	1.00	1.00
K4	0.14	1.00	1.00	1.00
TOTAL	2.25	3.20	16.00	10.00

2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	0.44	0.31	0.56	0.70
K2	0.44	0.31	0.31	0.10
K3	0.05	0.06	0.06	0.10
K4	0.06	0.31	0.06	0.10
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)

Matrik						
	K1	K2	K3	K4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
K1	0.44	0.31	0.56	0.70	2.02	0.50
K2	0.44	0.31	0.31	0.10	1.17	0.29
K3	0.05	0.06	0.06	0.10	0.27	0.07
K4	0.06	0.31	0.06	0.10	0.54	0.13
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	3.00
K2	1.00	1.00	1.00	9.00
K3	1.00	1.00	1.00	7.00
K4	0.33	0.11	0.14	1.00

 \times

VEKTOR BOBOT
0.50
0.29
0.07
0.13

 $=$

HASIL KALI
1.27
2.08
1.81
0.35

 $:$

VEKTOR BOBOT
0.50
0.29
0.07
0.13

 $=$

HASIL BAGI
2.51
7.11
26.36
2.56
LAMDA MAX
9.64

4b. Menentukan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = $(\text{Lamda} - \text{Jumlah Kriteria}) / (\text{Jumlah Kriteria} - 1)$

$$CI = \frac{9.64 - 4}{4 - 1} = \frac{5.64}{3} = 1.88$$

4c. Menentukan Nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{1.88}{0.90} = 2.09$$

TIDAK KONSISTEN

PK3

Tahap 1 (Perubahan Kuisisioner Menjadi Matrik)

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1	5	9	7
K2	1/5	1	5	9
K3	1/9	1/5	1	7
K4	1/7	1/9	1/7	1

Tahap 2 (Normalisasi)

2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	5.00	9.00	7.00
K2	0.20	1.00	5.00	9.00
K3	0.11	0.20	1.00	7.00
K4	0.14	0.11	0.14	1.00
TOTAL	1.45	6.31	15.14	24.00

2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	0.69	0.79	0.59	0.29
K2	0.14	0.16	0.33	0.38
K3	0.08	0.03	0.07	0.29
K4	0.10	0.02	0.01	0.04
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)

Matrik						
	K1	K2	K3	K4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
K1	0.69	0.79	0.59	0.29	2.37	0.59
K2	0.14	0.16	0.33	0.38	1.00	0.25
K3	0.08	0.03	0.07	0.29	0.47	0.12
K4	0.10	0.02	0.01	0.04	0.17	0.04
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Tahap 4 (Konsistensi)
4a. Menentukan Nilai
Lamda Max

	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	3.00
K2	1.00	1.00	1.00	9.00
K3	1.00	1.00	1.00	7.00
K4	0.33	0.11	0.14	1.00

 \times

VEKTOR BOBOT
0.59
0.25
0.12
0.04

 $=$

HASIL KALI
1.08
1.33
1.25
0.28

 $:$

VEKTOR BOBOT
0.59
0.25
0.12
0.04

 $=$

HASIL BAGI
1.83
5.33
10.74
6.79
LAMDA MAX
6.17

4b. Menentukan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = $(\text{Lamda} - \text{Jumlah Kriteria}) / (\text{Jumlah Kriteria} - 1)$

$$CI = \frac{6.17 - 4}{4 - 1} = \frac{2.17}{3} = 0.72$$

4c. Menentukan Nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.72}{0.90} = 0.80$$

TIDAK KONSISTEN

PK4

Tahap 1 (Perubahan Kuisisioner Menjadi Matrik)

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1	5	5	3
K2	1/5	1	3	5
K3	1/5	1/3	1	5
K4	1/3	1/5	1/5	1

Tahap 2 (Normalisasi)

2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	3.00	1.00	3.00
K2	0.20	1.00	3.00	5.00
K3	0.20	0.33	1.00	5.00
K4	0.33	0.20	0.20	1.00
TOTAL	1.73	4.53	5.20	14.00

2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	0.58	0.66	0.19	0.21
K2	0.12	0.22	0.58	0.36
K3	0.12	0.07	0.19	0.36
K4	0.19	0.04	0.04	0.07
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)

Matrik						
	K1	K2	K3	K4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
K1	0.58	0.66	0.19	0.21	1.65	0.41
K2	0.12	0.22	0.58	0.36	1.27	0.32
K3	0.12	0.07	0.19	0.36	0.74	0.18
K4	0.19	0.04	0.04	0.07	0.35	0.09
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Tahap 4 (Konsistensi)
4a. Menentukan Nilai Lamda Max

	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	3.00
K2	1.00	1.00	1.00	9.00
K3	1.00	1.00	1.00	7.00
K4	0.33	0.11	0.14	1.00

X

VEKTOR BOBOT
0.41
0.32
0.18
0.09

=

HASIL KALI
1.17
1.69
1.52
0.29

:

VEKTOR BOBOT
0.41
0.32
0.18
0.09

=

HASIL BAGI
2.85
5.33
8.23
3.30
LAMDA MAX
4.93

4b. Menentukan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = $(\text{Lamda} - \text{Jumlah Kriteria}) / (\text{Jumlah Kriteria} - 1)$

$$CI = \frac{4.93 - 4}{4 - 1} = \frac{0.93}{3} = 0.31$$

4c. Menentukan Nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.31}{0.90} = 0.34$$

TIDAK KONSISTEN

PK5

Tahap 1 (Perubahan Kuisisioner Menjadi Matrik)

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1	1	1	1
K2	1	1	1	1
K3	1	1	1	1
K4	1	1	1	1

Tahap 2 (Normalisasi)

2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	1.00
K2	1.00	1.00	1.00	1.00
K3	1.00	1.00	1.00	1.00
K4	1.00	1.00	1.00	1.00
TOTAL	4.00	4.00	4.00	4.00

2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	0.25	0.25	0.25	0.25
K2	0.25	0.25	0.25	0.25
K3	0.25	0.25	0.25	0.25
K4	0.25	0.25	0.25	0.25
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)

Matrik						
	K1	K2	K3	K4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
K1	0.25	0.25	0.25	0.25	1.00	0.25
K2	0.25	0.25	0.25	0.25	1.00	0.25
K3	0.25	0.25	0.25	0.25	1.00	0.25
K4	0.25	0.25	0.25	0.25	1.00	0.25
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	1.00
K2	1.00	1.00	1.00	1.00
K3	1.00	1.00	1.00	1.00
K4	1.00	1.00	1.00	1.00

 \times

VEKTOR BOBOT
0.25
0.25
0.25
0.25

 $=$

HASIL KALI
1.00
1.00
1.00
1.00

 $:$

VEKTOR BOBOT
0.25
0.25
0.25
0.25

 $=$

HASIL BAGI
4.00
4.00
4.00
4.00
4.00
LAMDA MAX
4.00

4b. Menentukan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = $(\text{Lamda} - \text{Jumlah Kriteria}) / (\text{Jumlah Kriteria} - 1)$

$$CI = \frac{4.00 - 4}{4 - 1} = \frac{0.00}{3} = 0$$

4c. Menentukan Nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0}{0.90} = 0$$

KONSISTEN

PERHITUNGAN KUESIONER REVISI

PK2

Tahap 1 (Perubahan Kuisisioner Menjadi Matrik)

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1	1	3	5
K2	1	1	1	5
K3	1/3	1	1	7
K4	1/5	1/5	1/7	1

Tahap 2 (Normalisasi)

2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	3.00	5.00
K2	1.00	1.00	1.00	5.00
K3	0.33	1.00	1.00	7.00
K4	0.20	0.20	0.14	1.00
TOTAL	2.53	3.20	5.14	18.00

2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	0.39	0.31	0.58	0.28
K2	0.39	0.31	0.19	0.28
K3	0.13	0.31	0.19	0.39
K4	0.08	0.06	0.03	0.06
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)

Matrik						
	K1	K2	K3	K4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
K1	0.39	0.31	0.58	0.28	1.57	0.39
K2	0.39	0.31	0.19	0.28	1.18	0.29
K3	0.13	0.31	0.19	0.39	1.03	0.26
K4	0.08	0.06	0.03	0.06	0.22	0.06
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda

Max

	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	3.00	5.00
K2	1.00	1.00	1.00	5.00
K3	0.33	1.00	1.00	7.00
K4	0.20	0.20	0.14	1.00

 \times

VEKTOR BOBOT
0.39
0.29
0.26
0.06

 $=$

HASIL KALI
1.74
1.22
1.08
0.23

 $:$

VEKTOR BOBOT
0.39
0.29
0.26
0.06

 $=$

HASIL BAGI
4.43
4.15
4.19
4.10
LAMDA MAX
4.22

4b. Menentukan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = $(\text{Lamda} - \text{Jumlah Kriteria}) / (\text{Jumlah Kriteria} - 1)$

$$CI = \frac{4.22 - 4}{4 - 1} = \frac{0.22}{3} = 0.07$$

4c. Menentukan Nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.07}{0.90} = 0.08$$

KONSISTEN

PK3

Tahap 1 (Perubahan Kuisisioner Menjadi Matrik)

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1	1	1	5
K2	1	1	3	7
K3	1	1/3	1	9
K4	1/5	1/7	1/9	1

Tahap 2 (Normalisasi)

2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	5.00
K2	1.00	1.00	3.00	7.00
K3	1.00	0.33	1.00	9.00
K4	0.20	0.14	0.11	1.00
TOTAL	3.20	2.48	5.11	22.00

2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	0.31	0.40	0.20	0.23
K2	0.31	0.40	0.59	0.32
K3	0.31	0.13	0.20	0.41
K4	0.06	0.06	0.02	0.05
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)

Matrik						
	K1	K2	K3	K4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
K1	0.31	0.40	0.20	0.23	1.14	0.28
K2	0.31	0.40	0.59	0.32	1.62	0.41
K3	0.31	0.13	0.20	0.41	1.05	0.26
K4	0.06	0.06	0.02	0.05	0.19	0.05
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	1.00	3.00
K2	1.00	1.00	1.00	9.00
K3	1.00	1.00	1.00	7.00
K4	0.33	0.11	0.14	1.00

 \times

VEKTOR BOBOT
0.28
0.41
0.26
0.05

 $=$

HASIL KALI
1.19
1.81
1.10
0.19

 $:$

VEKTOR BOBOT
0.28
0.41
0.26
0.05

 $=$

HASIL BAGI
4.17
4.46
4.20
4.08
LAMDA MAX
4.23

4b. Menentukan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = $(\text{Lamda} - \text{Jumlah Kriteria}) / (\text{Jumlah Kriteria} - 1)$

$$CI = \frac{4.226 - 4}{4 - 1} = \frac{0.226}{3} = 0.075$$

4c. Menentukan Nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.075}{0.900} = 0.084$$

KONSISTEN

PK4

Tahap 1 (Perubahan Kuisisioner Menjadi Matrik)

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1	1	3	5
K2	1	1	3	7
K3	1/3	1/3	1	5
K4	1/5	1/7	1/5	1

Tahap 2 (Normalisasi)

2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	3.00	5.00
K2	1.00	1.00	3.00	7.00
K3	0.33	0.33	1.00	5.00
K4	0.20	0.14	0.20	1.00
TOTAL	2.53	2.48	7.20	18.00

2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total

Matrik				
	K1	K2	K3	K4
K1	0.39	0.40	0.42	0.28
K2	0.39	0.40	0.42	0.39
K3	0.13	0.13	0.14	0.28
K4	0.08	0.06	0.03	0.06
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)

Matrik						
	K1	K2	K3	K4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
K1	0.39	0.40	0.42	0.28	1.49	0.37
K2	0.39	0.40	0.42	0.39	1.60	0.40
K3	0.13	0.13	0.14	0.28	0.68	0.17
K4	0.08	0.06	0.03	0.06	0.22	0.05
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

	K1	K2	K3	K4
K1	1.00	1.00	3.00	5.00
K2	1.00	1.00	3.00	7.00
K3	0.33	0.33	1.00	5.00
K4	0.20	0.14	0.20	1.00

 \times

VEKTOR BOBOT
0.37
0.40
0.17
0.05

 $=$

HASIL KALI
1.56
1.67
0.70
0.22

 $:$

VEKTOR BOBOT
0.37
0.40
0.17
0.05

 $=$

HASIL BAGI
4.18
4.17
4.12
4.02
LAMDA MAX
4.12

4b. Menentukan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = $(\text{Lamda} - \text{Jumlah Kriteria}) / (\text{Jumlah Kriteria} - 1)$

$$CI = \frac{4.123 - 4}{4 - 1} = \frac{0.123}{3} = 0.041$$

4c. Menentukan Nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.041}{0.900} = 0.046$$

KONSISTEN

PK1

Konversi Menjadi Bilangan Fuzzy

	K1			K2			K3			K4		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
K1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5
K2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	9	9
K3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	7	9
K4	1/5	1/3	1	1/9	1/9	1/7	1/9	1/7	1/5	1	1	1

	RATA-RATA GEOMETRIK			Defuzzifikasi
	l	m	u	
K1	1.00	1.32	1.50	1.27
K2	1.63	1.73	1.73	1.70
K3	1.50	1.63	1.73	1.62
K4	0.22	0.27	0.41	0.30

PK2

Konversi Menjadi Bilangan Fuzzy

	K1			K2			K3			K4		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
K1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	3	5	7
K2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	7
K3	1/5	1/3	1	1	1	1	1	1	1	5	7	9
K4	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	1/9	1/7	1/5	1	1	1

	RATA-RATA GEOMETRIK			Defuzzifikasi
	l	m	u	
K1	1.32	1.97	2.43	1.91
K2	1.32	1.50	1.63	1.48

K3	1.00	1.24	1.73	1.32
K4	0.22	0.27	0.39	0.29

PK3

Konversi Menjadi Bilangan Fuzzy

	K1			K2			K3			K4		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
K1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	7
K2	1	1	1	1	1	1	1	3	5	5	7	9
K3	1	1	1	1/5	1/3	1	1	1	1	7	9	9
K4	1/7	1/5	1/3	1/9	1/7	1/5	1/9	1/9	1/7	1	1	1

	RATA-RATA GEOMETRIK			Defuzzifikasi
	l	m	u	
K1	1.32	1.50	1.63	1.48
K2	1.50	2.14	2.59	2.08
K3	1.09	1.32	1.73	1.38
K4	0.20	0.24	0.31	0.25

PK4

Konversi Menjadi Bilangan Fuzzy

	K1			K2			K3			K4		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
K1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	3	5	7
K2	1	1	1	1	1	1	1	3	5	5	7	9
K3	1/5	1/3	1	1/5	1/3	1	1	1	1	3	5	7
K4	1/7	1/5	1/3	1/9	1/7	1/5	1/7	1/5	1/3	1	1	1

	RATA-RATA GEOMETRIK			Defuzzifikasi
	l	m	u	
K1	1.32	1.97	2.43	1.91
K2	1.50	2.14	2.59	2.08
K3	0.59	0.86	1.63	1.03
K4	0.22	0.27	0.39	0.29

PK5

Konversi Menjadi Bilangan Fuzzy

	K1			K2			K3			K4		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
K1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	RATA-RATA GEOMETRIK			Defuzzifikasi
	l	m	u	
K1	1.00	1.00	1.00	1.00
K2	1.00	1.00	1.00	1.00
K3	1.00	1.00	1.00	1.00
K4	1.00	1.00	1.00	1.00

MENENTUKAN BOBOT GABUNGAN KRITERIA DARI SELURUH PENGAMBIL KEPUTUSAN

PERHITUNGAN RATA-RATA GEOMETRIK

Langkah 1

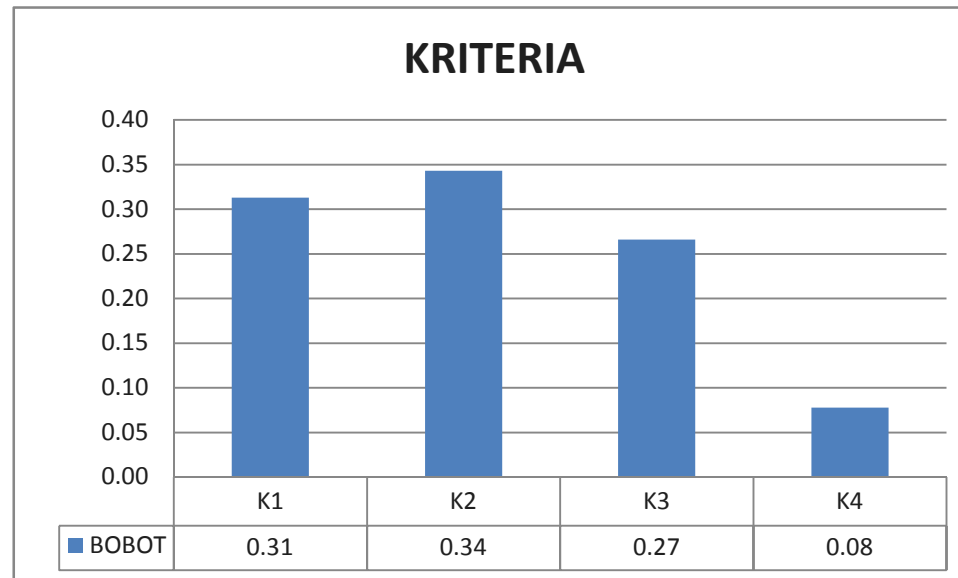
IPK 1	PK 2	PK 3	PK 4	PK 5
Defuzzifikasi	Defuzzifikasi	Defuzzifikasi	Defuzzifikasi	Defuzzifikasi
1.27	1.91	1.48	1.91	1.00
1.70	1.48	2.08	2.08	1.00
1.62	1.32	1.38	1.03	1.00
0.30	0.29	0.25	0.29	1.00

langkah 2

RATA-RATA GEOMETRIK
1.47
1.61
1.25
0.37

langkah 3

KRITERIA	SIMBOL	BOBOT FINAL
DAMPAK LINGKUNGAN	K1	0.31
HARGA	K2	0.34
KETERSEDIAAN	K3	0.27
EFISIENSI ENERGY	K4	0.08



Perangkingan SAW

Alternatif	Kode
Biodiesel	A1
Bioethanol	A2
CNG	A3
Listrik	A4

Kriteria	Kode	Bobot Kriteria dari Metode Fuzzy AHP	Jenis Kriteria
Dampak Lingkungan	K1	0.31	+
Harga	K2	0.34	-
Ketersediaan	K3	0.27	+
Efisiensi Energi	K4	0.08	+

PK1

ALTERNATIF	KRITERIA			
	K1	K2	K3	K4
BIODIESEL	78	0.91	4	3
BIOETHANOL	18	1.42	3	3
CNG	30	0.25	5	4
LISTRIK	80	0.76	5	5

MATRIK KEPUTUSAN X

X	78	0.91	4	3
	18	1.42	3	3
	30	0.25	5	4
	80	0.76	5	5

NORMALISASI MATRIK X

R	0.98	0.27	0.80	0.60
	0.23	0.17	0.60	0.60
	0.38	1.00	1.00	0.80
	1.00	0.33	1.00	1.00

BOBOT FUZZY AHP	
0.31	
0.34	
0.27	
0.08	

PROSES RANKING	
PK1	RANKING
V1	0.66
V2	0.34
V3	0.79
V4	0.77

PK2

ALTERNATIF	KRITERIA			
	K1	K2	K3	K4
BIODIESEL	78	0.91	4	3
BIOETHANOL	18	1.42	4	4
CNG	30	0.25	5	3
LISTRIK	80	0.76	5	4

BOBOT FUZZY AHP
0.31
0.34
0.27
0.08

MATRIK KEPUTUSAN X

X	78	0.91	4	3
	18	1.42	4	4
	30	0.25	5	3
	80	0.76	5	4

NORMALISASI MATRIK X

R	0.98	0.27	0.80	0.75
	0.23	0.17	0.80	1.00
	0.38	1.00	1.00	0.75
	1.00	0.33	1.00	1.00

PROSES RANKING

PK2	RANKING
V1	0.67
V2	0.42
V3	0.78
V4	0.77

PK3

ALTERNATIF	KRITERIA			
	K1	K2	K3	K4
BIODIESEL	78	0.91	3	4
BIOETHANOL	18	1.42	3	3
CNG	30	0.25	5	3
LISTRIK	80	0.76	5	5

BOBOT FUZZY AHP
0.31
0.34
0.27
0.08

MATRIK KEPUTUSAN X

X	78	0.91	3	4
	18	1.42	3	3
	30	0.25	5	3
	80	0.76	5	5

NORMALISASI MATRIK X

R	0.98	0.27	0.60	0.80
	0.23	0.17	0.60	0.60
	0.38	1.00	1.00	0.60
	1.00	0.33	1.00	1.00

PROSES RANKING	
PK3	RANKING
V1	0.62
V2	0.34
V3	0.77
V4	0.77

PK4

ALTERNATIF	KRITERIA			
	K1	K2	K3	K4
BIODIESEL	78	0.91	4	3
BIOETHANOL	18	1.42	3	3
CNG	30	0.25	4	3
LISTRIK	80	0.76	3	3

BOBOT FUZZY AHP
0.31
0.34
0.27
0.08

MATRIK KEPUTUSAN X

X	78	0.91	4	3
	18	1.42	3	3
	30	0.25	4	3
	80	0.76	3	3

NORMALISASI MATRIK X

R	0.98	0.27	1.00	1.00
	0.23	0.17	0.75	1.00
	0.38	1.00	1.00	1.00
	1.00	0.33	0.75	1.00

PROSES RANKING	
PK4	RANKING
V1	0.74
V2	0.41
V3	0.80
V4	0.70

PK5

ALTERNATIF	KRITERIA			
	K1	K2	K3	K4
BIODIESEL	78	0.91	3	3
BIOETHANOL	18	1.42	3	3
CNG	30	0.25	3	4
LISTRIK	80	0.76	4	5

BOBOT FUZZY AHP
0.31
0.34
0.27
0.08

MATRIK KEPUTUSAN X

X	78	0.91	3	3
	18	1.42	3	3
	30	0.25	3	4
	80	0.76	4	5

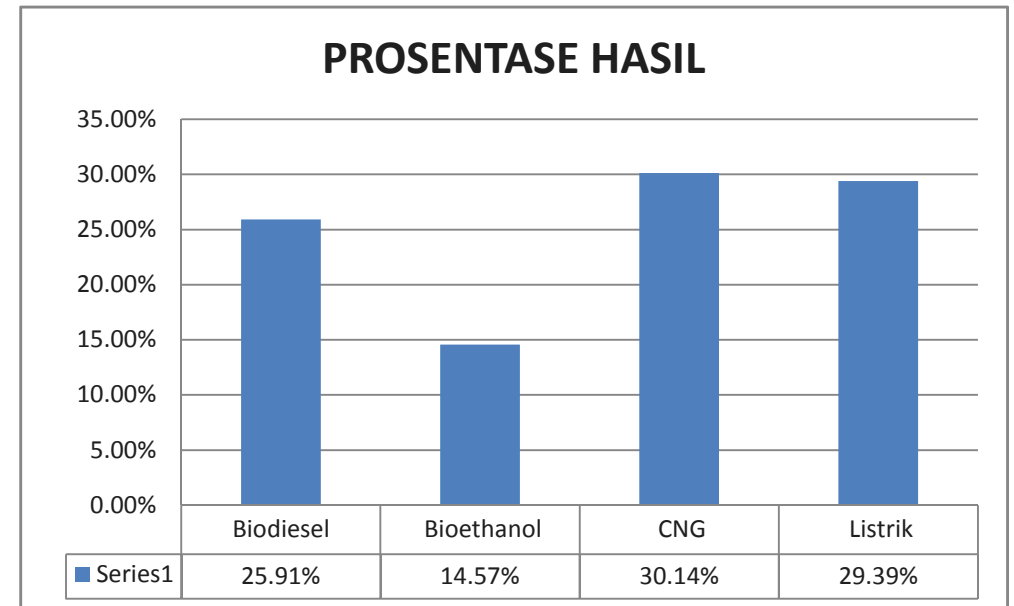
NORMALISASI MATRIK X

R	0.98	0.27	0.75	0.60
	0.23	0.17	0.75	0.60
	0.38	1.00	0.75	0.80
	1.00	0.33	1.00	1.00

PROSES RANKING	
PK5	RANKING
V1	0.64
V2	0.38
V3	0.72
V4	0.77

HASIL GABUNGAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

ALTERNATIF	SIMBOL	RATA-RATA GEOMETRIK	PROSENTASE	RANKING
BIODIESEL	A1	0.67	25.91%	3
BIOETHANOL	A2	0.37	14.57%	4
CNG	A3	0.77	30.14%	1
LISTRİK	A4	0.75	29.39%	2
TOTAL		2.57	100.00%	



Konversi Nilai Harga Menjadi Rp/Kkal
1 liter = 1 kg.

Jenis	Nilai Kalor	Satuan	Rp/kg	Rp/kkal
Biodiesel	9,848	kkal/kg	9000	0.91
Bioetanol	6,345	kkal/kg	9000	1.42
CNG	12,500	kkal/kg	3100	0.25
Listrik	860	kkal	654	0.76



Tangki Penampungan Solar



Drim Penampungan Solar



Stasiun Pompa



Mesien Diesel Pada Stasiun Pompa



Mesin Diesel Di Gudang



Membersihkan penampungan Sumber Air.