APLIKASI METODE FUZZY ANP DAN FUZZY TOPSIS DALAM PERMASALAHAN PEMILIHAN PEMASOK

(Studi Kasus di Intan Galeri Kasongan)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Industri

oleh :

Nama : Akhmad Ghany Musafa

NIM : 05 522 278

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2014

PENGAKUAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 15 November 2014



Akhmad Ghany Musafa

05522278

INTAN GALERI

Jl. Kasongan Bantul Yogyakarta

SURAT KETERANGAN

Nomor: 001/Kasongan/IG/9/2014

Yang bertanda-tangan dibawah ini:

Nama : Syamsul

Jabatan : Penanggung jawab Operasional

Alamat : Jl. Kasongan Bantul Yogyakarta

Menerangkan bahwa:

Nama : Akhmad Ghany Musafa

NIM : 05522278

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan penelitian Tugas Akhir di Intan Galeri Jl. Kasongan Bantul Yogyakarta.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya

Bantul, Oktober 2014

Penanggung jawab Operasional

Syamsul

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

APLIKASI METODE FUZZY ANP DAN FUZZY TOPSIS DALAM PERMASALAHAN PEMILIHAN PEMASOK

(Studi Kasus Intan Galeri Kasongan)

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : **Akhmad Ghany Musafa**

No. Mahasiswa : **05 522 278**

Yogyakarta, 15 November 2014

Dosen Pembimbing

Agus Mansur, ST. M. Eng. Sc

APLIKASI METODE FUZZY ANP DAN FUZZY TOPSIS DALAM PERMASALAHAN PEMILIHAN PEMASOK

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Akhmad Ghany Musafa

No. Mahasiswa : 05 522 021

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 28 November 2014

Tim Penguji

Agus Mansur ST, M.Eng.Sc
Ketua

Yuli Agusti Rochman ST, M.Eng
Anggota I

Harwati ST, MT
Anggota II

Mengetahui
Ka. Prodi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng.

PERSEMBAHAN

Kepada orang-orang yang sangat berarti bagiku,
Kedua orang tua, kakak dan adikku atas segala kasih sayang, doa, bimbingan, kesabaran dan pengorbanan yang tiada terhingga.
Orang yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepadaku.
Semoga Allah SWT membalasnya dengan kebaikan yang berlipat ganda.

MOTTO

“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan “
(Terjemahan QS. Al Insyirah : 5-6)

“ Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan laut (menjadi tinta), ditambahkan kepadanya tujuh laut (lagi) sesudah (kering) nya, niscaya tidak akan habis-habisnya (dituliskan) kalimat Allah. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana”.
(Terjemahan Q.S. Luqman : 27)

“ Jika manusia mati terputuslah amalnya kecuali tiga : shadaqah jariyah, ilmu yang dia amalkan atau anak shalih yang mendoakannya ”.
(HR. Muslim)

“ Pintu kesuksesan akan tersedia sebanyak waktumu untuk tetap belajar.
Pintu itu akan terbuka sebesar usahamu dalam bekerja.
Dan pintu itu akan kau lewati sedekat dirimu dengan Tuhan dalam berdoa ”.

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT karena atas rahmat dan kasih sayang-Nya penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul "**Aplikasi Metode Fuzzy ANP dan Fuzzy TOPSIS Dalam Permasalahan Pemilihan Pemasok".** Sholawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta para generasi penerus yang senantiasa mengikuti risalahnya sampai akhir zaman.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat bagi seluruh mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 program studi Teknik Industri pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuannya. Oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman ST. M.Eng.Sc selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Indutri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Agus Mansur ST. M.Eng.Sc selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Kedua Orang Tua yang tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan yang begitu besar.
5. Bapak Syamsul dan Ibu Wiwit, selaku kepala produksi dan pemilik Intan Galeri yang telah banyak meluangkan waktu untuk berdiskusi dalam penelitian ini.
6. Ibu Sri Kusumadewi, yang telah memberikan bantuan dan penjelasan kepada penulis.

7. Semua pihak yang telah memberikan masukan, dorongan, dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga Allah memberikan balasan yang lebih baik atas segala bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini akan menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 November 2014

Akhmad Ghany Musafa

ABSTRAKSI

Pemilihan supplier merupakan salah satu aktifitas penting dalam perusahaan. Pemilihan supplier yang salah dapat memperburuk posisi seluruh rantai suplai, keuangan dan operasional. Pemilihan supplier yang tepat secara signifikan akan mengurangi biaya pembelian material dan meningkatkan daya saing perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemilihan supplier dengan pertimbangan yang lebih baik dan obyektif. Pemilihan supplier menggunakan metode fuzzy ANP dan fuzzy TOPSIS, dimana fuzzy digunakan pada skala penilaian perbandingan berpasangan dengan menggunakan variabel linguistik. Metode ANP digunakan untuk pembobotan dan TOPSIS digunakan untuk perangkingan alternatif. Kriteria pemilihan supplier menggunakan sebagian kriteria dari Dickson, dan hasil akhirnya terdapat 6 kriteria yaitu harga dengan nilai 0,491, kualitas dengan nilai 0,304, keunikan desain dengan nilai 0,009, cara pembayaran dengan nilai 0,032, tenggang waktu dengan nilai 0,034 dan tepat waktu dengan nilai 0,129. Dari hasil perhitungan didapatkan supplier produk keramik setengah jadi terbaik yaitu kerajinan keramik milik Pak Darno dengan nilai persentase 41,677%, kemudian kerajinan keramik milik Pak Bangkit sebesar 29,029%, kemudian kerajinan keramik milik Pak Gembol sebesar 22,762% dan terakhir kerajinan keramik milik Pak Rizki sebesar 6,532%

Kata Kunci: Pemilihan Supplier, kriteria Dickson, fuzzy ANP, fuzzy TOPSIS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ii
SURAT KETERANGAN PENGAMBILAN DATA iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
MOTTO vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xv

BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan Penelitian 3
1.5. Manfaat Penelitian 3
1.6. Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI
2.1. Penelitian Terdahulu 5
2.2. Landasan Teori 7
2.2.1. Pemilihan Supplier 7
2.2.2. Fuzzy 8
2.2.3. ANP 8
2.2.4. TOPSIS 12
2.2.5. *Fuzzy* ANP 13

2.2.6. *Fuzzy* TOPSIS 15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Ruang Lingkup Penelitian 16

3.2. Pengumpulan Data 16

3.2.1. Jenis Data 16

3.2.2. Metode Pengambilan Data 16

3.3. Diagram Alir Penelitian 17

3.4. Kerangka Penyelesaian Masalah 18

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Gambaran Umum Perusahaan 21

4.1.1. Profil Perusahaan 21

4.2. Pengumpulan Data 21

4.2.1. Produk Setengah Jadi 21

4.2.2. Identifikasi Pengambil Keputusan 22

4.2.3. Kriteria Pemasok 23

4.2.4. Pemasok Perajin 23

4.3. Pengolahan Data 24

4.3.1. Uji Konsistensi Kuesioner Awalan Pengambil Keputusan ke 1 24

4.3.2. Uji Konsistensi Kuesioner Revisi Pengambil Keputusan ke 1 25

4.3.3. Uji Konsistensi Kuesioner Awalan Pengambil Keputusan ke 2 27

4.3.4. Uji Konsistensi Kuesioner Revisi Pengambil Keputusan ke 2 28

4.3.5. Ringkasan Hasil Pengisian Kuesioner 30

4.3.6. Pengolahan Data Menggunakan Fuzzy ANP 30

4.3.7. Pengolahan Data Menggunakan Fuzzy TOPSIS 35

4.3.8. Perangkingan Alternatif dengan Metode Fuzzy TOPSIS 35

BAB V PEMBAHASAN

5.1. Proses Pemilihan Supplier 37

5.2. Kriteria Yang Digunakan 38

5.3. Pemasok Perajin 40

5.4. Hasil Perhitungan 40

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN
6.1. Kesimpulan 43
6.2. Saran 43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur AHP dan ANP 9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 17

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *Dickson Vendor Selection Criteria* 7
Tabel 2.2 Skala Perbandingan Berpasangan 10
Tabel 2.3 Random Index 12
Tabel 2.4 Fungsi Keanggotaan dari Triangular Fuzzy Number 14
Tabel 4.1 Daftar Kriteria Pemilihan Pemasok 23
Tabel 4.2 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi oleh Pengambil Keputusan ke-1 24
Tabel 4.3 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi oleh Pengambil Keputusan ke-1 yang Disederhanakan 24
Tabel 4.4 Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan ke-1 yang Dinormalkan 25
Tabel 4.5 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1 25
Tabel 4.6 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1 yang Disederhanakan 26
Tabel 4.7 Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan ke-1 yang Dinormalkan 26
Tabel 4.8 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi oleh Pengambil Keputusan ke-2 27
Tabel 4.9 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi oleh Pengambil Keputusan ke-2 yang Disederhanakan 27
Tabel 4.10 Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan ke-2 yang Dinormalkan 28
Tabel 4.10 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 28
Tabel 4.11 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 yang Disederhanakan 29
Tabel 4.12 Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan ke-2 yang Dinormalkan 29

Tabel 4.13 Konsistensi Rasio Kriteria 30
Tabel 4.14 Matriks Perbandingan Berpasangan Yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1 Dalam Bentuk Bilangan Fuzzy..... 31
Tabel 4.15 Rata-rata Geometrik W21 (Pengambil Keputusan 1) 32
Tabel 4.16 Matriks Perbandingan Berpasangan Yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 Dalam Bentuk Bilangan Fuzzy..... 32
Tabel 4.17 Rata-rata Geometrik W21 (Pengambil Keputusan 2) 33
Tabel 4.18 Bobot Final 33
Tabel 4.19 Matriks Alternatif Pengambil Keputusan Ke-1 34
Tabel 4.20 Matriks Alternatif Pengambil Keputusan Ke-2 34
Tabel 4.21 Matriks Gabungan Ternormalisasi..... 34
Tabel 4.22 Matriks Gabungan Terbobot..... 34
Tabel 4.23 Solusi Ideal Positif (A+) 35
Tabel 4.24 Solusi Ideal Negatif (A-)..... 35
Tabel 4.25 Hasil Akhir Metode Penyelesaian Fuzzy TOPSIS..... 36

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemilihan *supplier* merupakan salah satu hal penting dalam aktifitas pembelian dan merupakan aktifitas penting bagi perusahaan. Pembelian bahan baku, dan persediaan merepresentasikan porsi yang cukup besar pada produk jadi. Diberbagai perusahaan manufaktur, persentase ongkos material bisa mencapai antara 40%-70% dari ongkos sebuah produk jadi (Pujawan, 2005). Dalam mengambil keputusan untuk memilih *supplier*, pengambil keputusan membutuhkan alat analisis yang memungkinkan mereka untuk memecahkan masalah yang bersifat kompleks sehingga keputusan yang diambil optimal.

Terdapat beberapa metode pengambilan keputusan *supplier* contohnya metode AHP, ANP. Metode AHP telah banyak digunakan dalam masalah pengambilan keputusan yang melibatkan banyak pihak dan multi-kriteria dalam berbagai level. Menurut Sun (2010), kekuatan AHP terletak pada kemampuannya untuk menstruktur/menyusun masalah rumit yang melibatkan banyak pihak dan multi-kriteria secara hierarki. Sedangkan menurut Saaty (2006) pendekatan ANP digunakan untuk mengambil keputusan terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang ada, baik yang bersifat kualitatif ataupun kuantitatif. ANP menggabungkan umpan balik dan hubungan saling ketergantungan antar elemen keputusan dan alternatif. Hal ini memberikan pendekatan yang lebih akurat ketika memodelkan masalah keputusan yang kompleks. Konsep ANP dikembangkan dari teori AHP yang didasarkan pada hubungan saling ketergantungan antara beberapa komponen (Dewayana dan Budi, 2009). Penggunaan *fuzzy* dalam penelitian ini untuk mengakomodir sifat samar dalam pengambilan keputusan untuk memberikan *judgement* dimana dapat mengatasi ketidakpastian dalam penilaian kriteria-kriteria kualitatif.

Pemilihan *supplier* yang baik akan melancarkan seluruh proses produksi perusahaan, menghasilkan produk jadi maupun jasa yang berkualitas dan menghasilkan keuntungan bagi perusahaan. Pemilihan *supplier* yang salah dapat

memperburuk posisi seluruh rantai suplai, keuangan dan operasional. Pemilihan *supplier* yang tepat secara signifikan akan mengurangi biaya pembelian material dan meningkatkan daya saing perusahaan (Xia dan Wu, 2007). Pemilihan *supplier* pada penelitian ini menggunakan metode *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS, dimana Metode *fuzzy* TOPSIS untuk menentukan supplier yang dipilih dan *fuzzy* ANP sebagai pembobotannya. Berdasarkan uraian di atas, seleksi *supplier* adalah aktifitas penting didalam perusahaan. Pemilihan *supplier* yang salah akan memberikan hasil yang kurang berkualitas.

Intan Galeri telah memasarkan produknya di negara Jerman, Belanda, India, Taiwan, dan Malaysia.. Pesanan yang datang dari luar negeri tersebut datang dalam jumlah yang besar. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik, Intan Galeri rata-rata hanya dapat memenuhi sekitar 30% dari jumlah pesanan. Oleh karena itu perusahaan perlu mengadakan kegiatan pembelian pada perajin lain untuk memenuhi sisa jumlah pesanan yang tidak bisa dipenuhi sendiri. Pemilihan pemasok ini harus dilakukan dengan baik karena terkait dengan kualitas produk yang harus tetap terjaga dengan spesifikasi produk yang telah disepakati dengan pihak importir, baik dari produk yang perajin produksi sendiri ataupun yang dibeli dari perajin lainnya.

Terdapat juga kelemahan dalam pemilihan *supplier* yang dilakukan oleh Intan Galeri yaitu pengambil keputusan menilai hanya berdasarkan pada harga yang ditawarkan dan kualitas yang dimiliki *supplier* secara subyektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemilihan *supplier* dengan pertimbangan yang lebih baik dan obyektif. Dalam penelitian ini akan menggunakan metode *fuzzy Analytic Network Process* (ANP) dan *fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk pemilihan *supplier* yang optimal. Dengan adanya hal tersebut, pihak Intan Galeri bisa menjadikan salah satu acuan dalam pemilihan *supplier* keramik.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. “Kriteria apa saja yang digunakan untuk penentuan *supplier* bagi pihak Intan Galeri?”
2. "Bagaimana urutan *supplier* yang terbaik untuk Intan Galeri?”

1.3 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) Objek penelitian adalah Intan Galeri Kasongan Bantul Yogyakarta.
2) Aspek penelitian adalah pengambilan keputusan Multi-kriteria pemilihan pemasok produk keramik setengah jadi.
3) Perhitungan menggunakan bantuan *software Microsoft excel.*
4) Diasumsikan terdapat *dependency* antar kriteria dan tidak ada sub kriteria.
5) Model *network fuzzy* ANP terdiri dari tiga level: tujuan *(goal)*, kriteria, dan alternatif.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. ”Menentukan kriteria pemilihan *supplier* yang terbaik bagi pihak Intan Galeri”.
2. “Menentukan *supplier* yang terbaik berdasarkan metode *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS”.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1) Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan memilih *supplier*.
2) Pengembangan ilmu pengetahuan dalam lingkup Teknik Industri, dalam pengembangan metode pemecahan masalah MCDM khususnya metode *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Dimana secara spesifik bagaimana menerapkan jenis bilangan fuzzy yang sesuai dengan kebutuhan dan kepentingan dari kasus yang akan dihadapi, sehingga diharapkan akan memberikan hasil yang lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Memuat kajian singkat tentang latar belakang dilakukan kajian. Permasalahan yang dihadapi, rumusan masalah yang dihadapi, batasan yang ditemui, tujuan penilitian, hipotesis, tempat penelitian dan objek penelitian, sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain.

BAB III METODE PENELITIAN

Mengandung uraian tentang, kerangka dan bagan alur penelitian, teknik yang dilakukan, model yang dipakai, pembangunan dan pengembangan model, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta analisis yang dipakai.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada sub bab ini berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan baik dalam bentuk tabel maupun grafik. Yang dimaksud dengan pengolahan data juga termasuk analisis yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh. Pada sub bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada sub bab V yaitu pembahasan hasil.

BAB V ANALISA

Melakukan pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber tertulis yang digunakan sebagai bahan penyusuna laporan penelitian

LAMPIRAN

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Tinjauan pustaka ini dimaksudkan untuk mempelajari penelitian terdahulu yang sejenis dan berkaitan, sehingga dapat diketahui posisi penelitian yang dilakukan. Adapun tinjauan pustaka terhadap penelitian-penelitian yang terdahulu diantaranya adalah penelitian tentang pemilihan pemasok dengan menggunakan pendekatan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), yang selanjutnya diselesaikan dengan metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (*Fuzzy* AHP). Pada penelitian ini dapat diperoleh satu kesimpulan bahwa metode MADM, dengan metode penyelesaian dengan mode *Fuzzy* AHP, dapat digunakan untuk kasus pemilihan pemasok.

Dari penelitian Teguh (2013) telah dijelaskan bahwa metode MADM, dengan penyelesaian *Fuzzy* AHP, dapat digunakan untuk kasus pemilihan pemasok. Pada penelitian selanjutnya yang digunakan oleh Dewayana et al. (2009) masih dalam kasus pemilihan pemasok, akan tetapi memiliki perbedaan, yaitu pada penelitian ini menggunakan metode ANP. Kelebihan pada penelitian ini adalah sudah mulai adanya analis keterkaitan antar kriteria maupun alternatif dengan menggunakan metode ANP. Meskipun demikian pada penelitian ini belum melakukan kombinasi dengan metode yang lain. Selain itu, pada penelitian ini masih memiliki unsur subjektivitas yang tinggi, karena masih menggunakan metode ANP saja.

Perkembangan penelitian selanjutnya masih dalam kasus pemilihan pemasok dengan menggunakan pendekatan MADM. Metode yang digunakan pada penelitian Kang et al. (2010) sudah mulai melakukan kombinasi metode, kombinasi metode tersebut tidak hanya menggunakan ANP saja, melainkan sudah dilakukan penambahan atau dikombinasi dengan metode yang lain. Sehingga metode yang digunakan adalah *Fuzzy* ANP. Pegggunaan metode ini mempunyai beberapa tujuan, salah satunya adalah untuk mengurangi nilai subjektivitas yang masih terlalu besar jika hanya dengan metode ANP saja. Dengan menggunakan *fuzzy* ANP nilai subjektivitas yang terlalu besar dalam kasus pemilihan pemasok bisa dikurangi atau diminialkan. Dengan menurunkan nilai subjektivitas berarti keputusan yang diambil oleh pengambil

keputusan akan menjadi lebih baik. Kelemahan dari penelitian ini adalah belum diketahuinya jarak antara solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari keputusan yang diambil.meskipun demikian penelitian dengan menggunakan metode *fuzzy* ANP mmempunyai keunggulan meminimalkan nilai subjektivitas dan keterkaitan antar kriterianya dapat diketahui.

Penelitian yang dilakukan oleh Mohagar et al (2012) sudah mulai adanya kombinasi lebih dari satu metode. Metode yang digunakannya adalah *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk baru dan proses sehingga dapat bersaing di pasar yang dinamis. Kriteria yang digunakan adalah *project attribute*, *organizational*, *Market*, *environmental*. Pada penelitian Mohaghar, et la, (2012) sudah mampu untuk mengidentifikasi hubungan saling ketergantungan antar kriteria maupun alternatif (*innerdependence* dan *outerdependence*), mampu untuk mengidentifikasi penilaian yang bersifat subjektif dan mampu untuk mengidentifikasi jarak solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif.

Pada penelitian ini menggunakan metode *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS. Penelitian ini dilakukan di CV. Intan Galeri. Kriteria pemilihan *supplier* yang digunakan menggunakan referensi dari *Dickson Vendor Selection Criteria*. Penelitian Dickson (1966) didasarkan pada kuesioner yang dikirimkan ke 273 agen dan manajer pembelian dari daftar anggota *National Association of Purchasing Managers* (NAPM). Daftar tersebut mencakup agen dan manajer pembelian dari US dan Canada, Dimana sebanyak 170 orang (62,3% dari jumlah responden) menyatakan pentingnya 23 kriteria untuk seleksi pemasok (Benyoucef, et la, 2003). Pada penelitian ini jenis pasokan bahan baku adalah keramik. Kriteria yang digunakan adalah harga, kualitas, tenaga ahli & peralatan, keunikan desain, cara pembayaran, tenggang waktu, tepat waktu. Pada penelitian ini mampu untuk mengidentifikasi hubungan saling ketergantungan antar kriteria maupun alternatif (*innerdependence* dan *outerdependence*), mampu untuk mengidentifikasi penilaian yang bersifat subjektif dan mampu untuk mengidentifikasi jarak solusi ideal positif maupun jarak solusi ideal negatif.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pemilihan *Supplier*

Pemilihan *supplier* merupakan kegiatan strategis, terutama apabila *supplier* tersebut akan memasok Item yang kritis atau akan digunakan dalam jangka panjang (Pujawan, 2005). Banyak faktor yang perlu diertimbangkan dalam pemilihan *supplier*. Proses pemilihan bisa menjadi sangat kompleks karena satu perusahaan mungkin memiliki sejumlah kemampuan dalam semua bidang atau kemampuan yang begitu baik hanya pada beberapa bidang (Hezier dan Render,2005). Penelitan yang dilakukan Dickson menunjukkan kriteria pemilhan *supplier* sangat beragam. Kemudian Tabel 2.1 menunjukkan Dickson mengidentifikasikan 23 kriteria pemilihan *supplier*.

Tabel 2.1 *Dickson Vendor Selection Criteria*

No	Kriteria
1	Kualitas barang
2	Waktu pengiriman
3	Performa historis
4	Garansi dan layanan pengaduan
5	Kapasitas dan fasilitas produksi
6	Harga
7	Kemampuan teknis
8	Posisi keuangan perusahaan
9	Prosedur pengaduan
10	Sistem komunikasi
11	Reputasi dan posisi rekanan di perindustrian
12	Jiwa bisnis
13	Manajemen dan organisasi dari perusahaan
14	Kontrol dalam pengoprasian
15	Pelayanan perbaikan
16	Perilaku dari rekanan
17	Kesan kepada rekanan
18	Kemampuan pengemasan
19	Hubungan dengan pegawai

20	Lokasi geografi dari rekanan
21	Jumlah dari bisnis masa lalu
22	Bantuan pelatihan
23	Adanya hubungan timbal balik

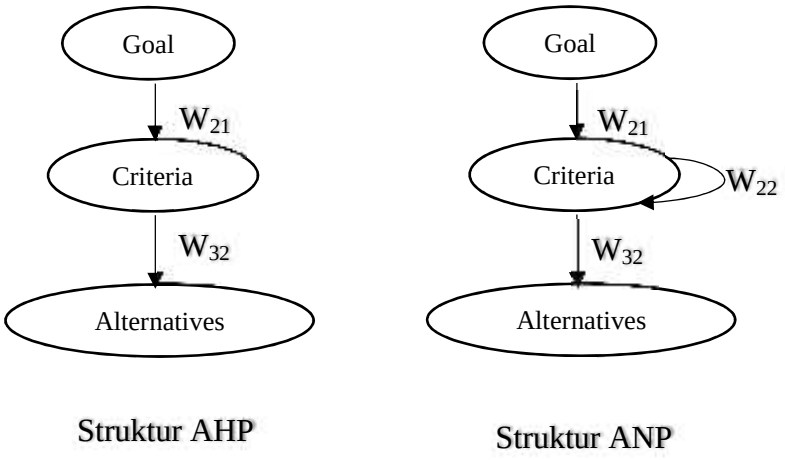
Sumber: Benyoucef et al. (2003, hal 5)

2.2.2 *Fuzzy*

Fuzzy (kekaburan/ketidakjelasan) banyak didapatkan dalam makna-makna kualitatif yang mempunyai nilai relatif untuk individu yang berbeda. Teori himpunan *fuzzy* dalam pengembangan selanjutnya merupakan satu alat dan teknik yang tepat untuk menganalisis sistem-sistem yang kompleks serta merupakan proses pengambilan keputusan dari ketidakpastian satu pola yang disebabkan oleh kesamaran dari satu keacakan. Teori ini dibangun untuk memecahkan masalah dimana deskripsi atau gambaran aktivitas, observasi dan pengambilan keputusan bersifat subjektif, samar dan tidak akurat. Konsep dasar *fuzzy* adalah adanya ketidakpastian dalam mendifinisikan satu makna yang diutarakan ke dalam bentuk linguistik (Basuki, et al, 2008). Bentuk linguistik ini adalah penamaan satu Group yang mewakili satu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti muda, parobaya, tua (Kusumadewi, 2003).

2.2.3 ANP

Menurut Saaty (2006), metode ANP merupakan pengembangan metode AHP. Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif. Keterkaitan pada ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*innerdependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outerdependence*). AHP adalah metode lemah dalam menentukan keterkaitan antar faktor, sedangkan ANP menggunakan jaringan tanpa perlu membuat tingkat/hierarki. Perbedaan ANP dan AHP dapat dilihat pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Struktur AHP dan ANP

Tahapan yang dilakukan dalam ANP adalah sebagai berikut (Bayazit, 2006):

1. Pembuatan konstruksi Model

   Membuat model yang akan dievaluasi dan menentukan satu set lengkap jaringan kelompok dan elemen-elemen yang relevan dengan tiap kriteria. Selanjutnya semua elemen di tiap kelompok dihubungkan sesuai dengan pengaruh ketergantungan dari luar dan dari dalam kelompok. Kelompok dari elemen memiliki *loop* di dalam diri mereka sendiri jika elemen-elemennya saling bergantung satu sama lain.

2. Pembuatan Matriks Perbandingan Berpasangan antar Kelompok/Elemen

   Pada tahap kedua, dipilih kelompok dan elemen-elemen yang akan dibandingkan sesuai kriteria. Kemudian, gunakan skala perbandingan berpasangan. Skala perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.2:

Tabel 2.2 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama penting	Dua elemen memiliki pengaruh yang sama terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya	Penilaian sedikit menyokong satu elemen dibanding elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibanding elemen yang satunya
7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan nilai yang berdekatan	Nilai ini diberikan jika ada kompromi antara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapatkan satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i	

Sumber: Saaty, (2006, hal 3)

Perbandingan berpasangan yang dilakukan adalah:

a. Perbandingan Kelompok

   Melakukan perbandingan berpasangan pada kelompok yang mempengaruhi masing-masing kelompok yang saling terhubung. Bobot yang diperoleh dari proses ini akan digunakan untuk memberikan bobot

pada elemen-elemen yang sesuai dengan kolom blok dari supermatriks. Tetapkan nol bila tidak ada pengaruh.

b. Perbandingan elemen

Melakukan perbandingan berpasangan pada elemen-elemen dalam kelompok mereka sendiri berdasarkan pengaruh mereka pada setiap elemen dalam kelompok lain yang saling terhubung (atau elemen-elemen dalam kelompok mereka sendiri).

Perbandingan berpasangan dilakukan dengan membuat matriks perbandingan berpasangan, dengan nilai a_{ij} merepresentasikan nilai kepentingan relatif dari elemen pada baris (i) terhadap elemen pada kolom (j); misalkan $a_{ij} = w_i/w_j$. Jika ada n elemen yang dibandingkan, maka matriks perbandingan A didefinisikan sebagai:

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 \cdots & w_2/w_n \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Setelah semua perbandigan berpasangan selesai dibuat, maka vektor bobot prioritas (w) dap diketahui. Menurut Saaty (2006) ANP melakukan analisa prioritas elemen dengan metode perbandingan berpasangan. Perhitunganya dilakukan cengeng operasi matriks hasilnya adalah vektor itu sendiri dikali dengan *eigenvector*. *Eigenvector* adalah sebuah vektor yang apabila dikaliakan dengan sebuah matriks hasilnya adalah vektor itu sendiri dikalikan cengeng *eigenvalue*. Vektor bobot prioritas (w) dihitung dengan rumus:

$$\mathbf{AW = \lambda \max W} \qquad (1)$$

Dimana:

λ max adalah *eigenvalue* terbesar pada matriks A.

W adalah *eigenvector*.

Menurut Saaty (2006) konsistensi jawaban para responden dalam menentukan prioritas elemen merupakan prinsip pokok yang akan menentukan validitas data dan hasil pengambilan keputusan. Menurut Saaty (2006) hasil penelitian yang dap diterima adalah yang mempunyai rasio inkonsistensi lebih kecil atau sama dengan 10%. Jika lebih besar dari itu berarti penilaian yang telah dilakukan ada yang random, dengan demikian perlu diperbaiki.

Consistency Index (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) dari matriks perbandingan berpasangan dapat dihitung dengan rumus:

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n-1} \quad (2)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Dimana:

n = Ukuran Matriks

RI = Random Index

λmax =eigen value maksimum

Jika CR<0,1 maka penilaian dianggap konsisten

Tabel 2.3 Random Index

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber: Saaty, 2006

2.2.4 TOPSIS

TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan, konsepnya sederhana dan mudah dipahami, kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006)

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Kusumadewi, 2006):

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi yang merupakan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, yaitu :

   $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$; dengan i = 1,2,….,m;dan j = 1,2,…n. (4)

   Selanjutnya pengambil keputusan harus memberikan faktor kepentingan (bobot) pada setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya (w_j), yaitu :

   W = $(w_1, w_2, \ldots., w_n)$, dengan $\sum_{j=1}^{n} w_j = 1$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

   Rating ternormalisasi terbobot didefinisikan dengan persamaan :

   $y_{ij} = w_i r_{ij}$; dengan i = 1,2,….,m;dan j = 1,2,…n. (5)

3. Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif(A^-) :

   $A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$ (6)

   $A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$; (7)

   dengan

   $$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}, & \text{jika j adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}, & \text{jika j adalah atribut biaya} \end{cases}$$

   $$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}, & \text{jika j adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}, & \text{jika j adalah atribut biaya} \end{cases}$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, dengan menggunakan persamaan :

   $D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (y_i^+ - y_{ij})^2}$; dengan i = 1,2,….,m (8)

   $D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (y_{ij} - y_i^-)^2}$; dengan i = 1,2,….,m (9)

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif, dengan persamaan :

   $V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$; dengan i = 1,2,….,m (10)

   Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

2.2.5 F*uzzy* ANP

AHP dan ANP tidak cukup menyelesaikan permasalahan yang tidak bisa dipisahkan dengan ketidaktepatan berhubungan dengan pemetaan persepsi pengambil keputusan ke dalam bobot nilai angka yang tepat terhadap penilaian perbandingan. Ketidaktepatan tersebut dikarenakan beberapa keadaan, misalnya tidak lengkapnya informasi-informasi yang diperoleh dan kebenaran parsial. Beberapa kriteria evaluasi *supplier* bersifat subjektif dan kualitatif sangat sulit bagi pembuat keputusan untuk menyatakan pilihannya dalam memberikan penilaian perbandingan berpasangan yang tepat (Wu et al, 2008). Menurut Zadeh (1965) himpunan teori *fuzzy* telah digunakan dalam masalah ketidakpastian yang secara normal ditemukan di dalam proses pemasok.

Satu model yang menyertakan himpunan *fuzzy* ke dalam ANP untuk pemilihan *supplier* dengan langkah-langkah sebagai berikut (Kang et al,2010):

1. Rumuskan masalah yang tidak restruktur

   Masalah harus dinyatakan dengan jelas mencakup sasaran dan hasil

2. Pembuatan konstruksi model

   Membuat model yang akan dievaluasi dalam bentuk jaringan. Menentukan satu set lengkap jaringan kelompok dan elemen-elemen yang relevan dengan tiap kriteria kontrol. Selanjutnya untuk asing-masing kriteria kontrol, tentukan semua elemen di tiap kelompok dan hubungan mereka sesuai dengan pengaruh ketergantungan dari luar dan dari dalam kelompok. Dalam langkah ini dap dilakukan dengan *brainstorming* dengan para ahli/responden.

3. Membuat kuesioner dan perbandingan berpasangan

   Pengambil keputusan diminta untuk memberikan nilai perbandingan berpasangan dalam kuesioner. Perbandingan berpasangan menggunakan variabel linguistik, untuk melakukan pengolahan dan maka variabel linguistik diubah menjadi bilangan *fuzzy*. Transformasi variabel linguistik menjadi bilangan *fuzzy triangular* seperti pada tabel 2.5:

Tabel 2.4 Fungsi Keanggotaan dari T*riangular Fuzzy Number*

Fuzzy Number	Linguistic variable	Membership function of fuzzy number
1	Equally important	(1, 1, 3)
3	Moderately important	(1, 3, 5)
5	Important	(3, 5, 7)
7	Very important	(5, 7, 9)
9	Extremely important	(7, 9, 9)

Sumber: Kang et al, 2010

4. Hitung nilai konsistensi matriks

   Kualitas keputusan terakhir proses ANP adalah berhubungan dengan nilai konsistensi pertimbangan pengambil keputusan dalam perbandingan berpasangan. Rumus konsistensi index (CI) bisa dilihat pada persamaan (2) dan konsistensi rasio (CR) pada persamaan (3).

5. Menghitung rata-rata geometrik kuesioner

   Jika pengambil keputusan lebih dari satu, maka perlu dilakukan perhitungan rata-rata geometris. Hal ini digunakan untuk mengetahui satu nilai keputusan dari beberapa kuesioner untuk tiap perbandingan berpasangan.

2.2.6 *Fuzzy* TOPSIS

TOPSIS melihat permasalahan MADM dengan m alternatif sebagai sebuah sistem geometrik dengan n pada dimensi kriteria. Metode ini berdasar pada konsep pemilihan alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan juga memiliki jarak terpanjang dari solusi negatif. TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Hal ini kadang sulit bagi pengambil keputusan untuk menetapkan peringkat kinerja yang tepat untuk atribut pada kriteria yang dipertimbangkan. Kelebihan menggunakan pendekatan *fuzzy* adalah menentukan kepentingan relatif dari atribut dengan menggunakan bilangan *fuzzy* bukan nomor yang menetapkan setelan pada lingkungan *fuzzy*. Pada bagian ini memperluas TOPSIS ke arah lingkungan *fuzzy*. Metode ini cocok untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan dalam lingkungan *fuzzy*. Kami meninjau secara singkat alasan *fuzzy* TOPSIS (Sun, 2010).

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Ruang Lingkup Penelitian

Objek penelitian adalah Intan Galeri yang memliki lokasi usaha di kawasan sentra industri keramik Kasongan Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan ini merupakan salah satu UKM yang bergerak di bidang keramik dan gerabah yang berorientasi pada pasar dalam dan luar negeri. Penelititan ini bertujuan untuk mengetahui pemasok produk setengah jadi yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah diajukan serta untuk mengetahui prioritas urutan pemasok-pemasok tersebut dalam kaitannya dengan tingkat kepentingan relatif terhadap tiap kriteria sehingga keputusan yang akan diambil diharapkan akan memberikan hasil yang optimal.

3.2. Pengumpulan Data

3.2.1. Jenis Data

Data dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Data primer, yaitu data-data yang didapat dari observasi atau penelitian langsung di lapangan. Data ini berupa nama supplier, kriteria pembelian bahan baku, catatan bahan baku perusahaan, data pembelian bahan baku ke *supplier* dan sebagainya.
2. Data sekunder, yaitu data-data yang didapatkan dari literatur atau penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya. Data ini berupa, jurnal dan buku-buku penunjang lainnnya.

3.2.2. Metode Pengambilan Data

Data-data penelitian didapatkan dari beberapa sumber sebagai berikut:

1. Data historis perusahaan, yaitu data yang telah dimiliki oleh perusahaan selama kegiatan operasional telah berjalan.
2. Wawancara, yaitu data yang diperoleh dengan cara meminta pendapat dari orang-orang yang berkompeten terhadap kasus ini.

3. Studi kepustakaan, yaitu data atau informasi yang bersumber dari buku, artikel, makalah, dan lain sebagainya yang membahas obyek bahasan yang sama.

3.3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4. Kerangka Penyelesaian Masalah

1. Studi literatur

   Studi literatur ini dimaksudkan untuk mencari ilmu atau informasi-informasi yang akan digunakan sebagai landasan pemikiran dalam penelitian ini. Hal ini bermanfaat agar peneliti menguasai terlebih dahulu teori maupun konsep dasar yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti melalui beberapa referensi antara lain laporan-laporan ilmiah, dan tulisan–tulisan ilmiah yang dapat mendukung terbentuknya landasan pemikiran, ataupun dengan *browsing* ke situs-situs internet yang memuat artikel-artikel dan jurnal yang dapat mendukung bagi penelitian ini.

2. Perumusan masalah.

   Setelah tahap studi literatur selesai, maka dilanjutkan dengan merumuskan permasalahan apa yang akan diteliti agar tujuan dari penelitian dapat lebih terfokus.

3. Penentuan tujuan penelitian

   Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan supplier yang tepat bagi perusahaan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

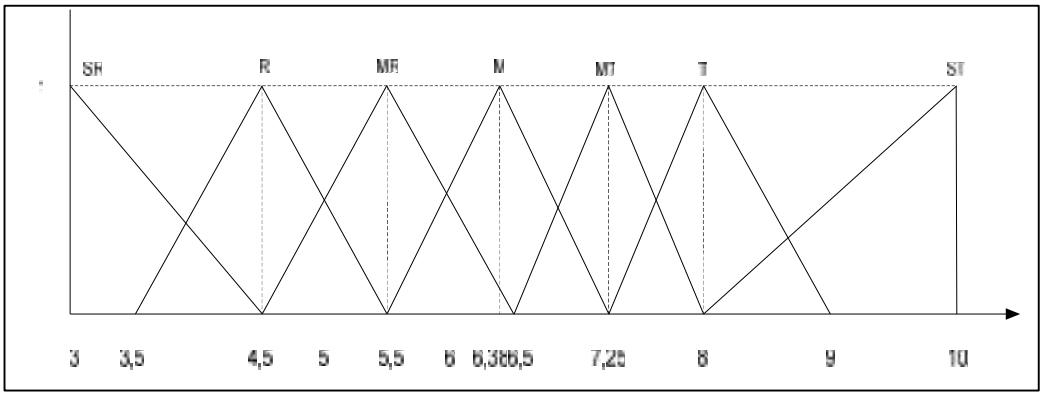
4. Pengumpulan data.

   Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu pengambilan langsung di lapangan dan menggunakan data historis.

5. Pengolahan data kriteria dengan metode TOPSIS *Fuzzy*

   Data kriteria-kriteria yang diperoleh akan diolah dengan tahap-tahap perhitungan sebagai berikut:

   a. Menentukan struktur hirarki permasalahan keputusan yang berisikan para kandidat pemasok yang memenuhi kriteria-kriteria perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan.
   b. Pengambil keputusan menetapkan batas-batas dalam penilaian guna pembentukan grafik variabel linguistik bilangan *fuzzy*.
   c. Pengambil keputusan menetapkan tingkat kepentingan dari setiap kriteria dan rating tiap alternatif berdasarkan variabel pembobotan yang ditampilkan dalam bentuk bilangan *fuzzy* sebagaimana telah disebutkan pada Gambar 2.4 sebagai berikut :



Gambar 2.4 Variabel Linguistik Bobot Kepentingan Tiap Kriteria dan Rating Alternatif

Penentuan grafik bilangan *fuzzy* di atas dilakukan atas dasar tingkat kepentingan dan kebutuhan dari *decision maker* yang penulis dapatkan dari proses *brain storming*. Dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, diharapkan akan memberikan probabilitas yang sama dan lebih adil bagi masing-masing alternatif dalam penilaian yang akan muncul. Bilangan *fuzzy* di atas dimulai dari nilai 3 hingga 10 dengan pengertian bahwa nilai terendah yang akan muncul nantinya adalah nilai 3 dan tertinggi adalah nilai 10, yang memiliki derajat penilaian masing-masing sesuai dengan apa yang sudah tertera dalam grafik bilangan *fuzzy* di atas.

d. Pengubahan dari tabel bilangan himpunan crisp yang didapatkan dari langkah sebelumnya ke dalam bilangan *fuzzy* segitiga untuk mendeterminasikan bobot *fuzzy* tiap kriteria dan rating tiap alternatif menggunakan persamaan :

$a = \min_k \{a_k\}, \qquad b = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^{K} b_k,$

$c = \max_k \{c_k\}$, dengan K pengambil keputusan.

e. Mendeterminasikan matrik keputusan *fuzzy* yang telah dinormalkan menggunakan persamaan :

$r_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*}\right)$, dimana $c_j^* = \max_i c_{ij}$

f. Mendeterminasikan matrik *fuzzy* ternormalisasi terbobot dengan menggunakan persamaan :

$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}$, dengan i = 1, 2, ….., m, dan j = 1, 2, ……, n, dimana :

$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times \tilde{w}_j$.

g. Mendeterminasikan *Fuzzy* Positive Ideal Solution (FPIS) dan *Fuzzy* Negative Ideal Solution (FNIS) dengan menggunakan persamaan :

$A^* = (\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \ldots, \tilde{v}_n^*)$ $A^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \ldots, \tilde{v}_n^-)$,

dimana

$\tilde{v}_j^* = \max_i \{v_{ij3}\}$ $\tilde{v}_j^- = \min_i \{v_{ij1}\}$,

$i = 1, 2, \ldots, m$ $j = 1, 2, \ldots, n$

h. Menghitung jarak tiap pemasok dari nilai FPIS dan FNIS berdasarkan persamaan :

$$(d_v \tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2 + (m_4 - n_4)^2]}$$

i. Menghitung nilai d_i^* dan d_i^- dari lima kemungkinan pemasok A_i (i = 1,2,3 … ,5).

j. Menghitung *Closeness Coefficients* setiap pemasok.

k. Menentukan urutan pemasok terbaik berdasarkan nilai koefisien tertutup.

6. Kesimpulan dan saran

Dengan telah diketahuinya suatu urutan alternatif yang sesuai dengan kriteria supplier yang diajukan oleh perusahaan, maka urutan alternatif tersebutlah yang memberikan hasil yang paling besar yang akan diusulkan untuk diimplementasikan di perusahaan

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1. Profil Perusahaan

Pada bulan Mei tahun 2002, berawal dari kepedulian Bapak Andi Bayu Aji terhadap kondisi industri kerajinan gerabah di desa wisata Kasongan, beliau mendirikan sebuah industri kerajinan bernama Intan Galeri. Pada awalnya industri ini hanya memperkerjakan 2 orang karyawan dibagian pemasaran dan produksi, sehingga produksinya hanya mampu melayani pembeli dari lokal saja.

Seiring dengan berjalannya waktu, desa wisata kasongan mulai ramai dikunjungi wisatawan baik lokal maupun mancanegara. Hal ini mempengaruhi jumlah pesanan yang juga meningkat, maka Intan Galeri segera memanfaatkan peluang ini. Melalui bantuan kredit modal usaha dari Bank Rakyat Indonesia, Intan Galeri mampu mengembangkan produksi serta pangsa pasarnya dibeberapa daerah di Indonesia seperti Surabaya, Jakarta, Bandung, Sumatra, Kalimantan, dan Bali. Dan pernah juga melayani pesanan hingga mancanegara seperti Jerman, Belanda, India, Taiwan, dan Malaysia.

Dengan adanya rencana pemerintah untuk melaksanakan perdagangan bebas, menggugah Intan Galeri berinovasi untuk mengembangkan usahanya hingga ke mancanegara, diantaranya dengan mengembangkan layanan pemasaran produk melalui sebuah sistem informasi yang bisa diakses oleh siapa saja, kapan saja, dan dimana saja. Selain itu Intan Galeri tetap konsisten dengan mutu dan kualitas produknya. Diantaranya adalah evaluasi para pegawai dan para pemasok yang terkait dengan proses produksi. Dan hal penting lainnya adalah Intan Galeri selalu berusaha untuk selalu berinovasi terhadap produknya, dari motif, bentuk, hingga desain.

4.2. Pengumpulan Data

4.2.1. Produk Setengah Jadi

Intan Galeri memiliki kapasitas produksi yang terbatas. Dalam setiap order untuk pasar mancanegara, Intan Galeri hanya mampu memenuhi jumlah pesanan

sekitar 30 persen saja, sedangkan sisa order akan diserahkan kepada perajin lain dalam bentuk produk setengah jadi.

Dalam melakukan transaksi dengan para perajin yang akan mensuplai produk setengah jadi, Intan Galeri memliki beberapa ketentuan yang harus dimiliki oleh masing-masing perajin. Hal ini sebagai kebijakan yang mendasar mengingat produk akan diekspor kepasar mancanegara dalam jumlah yang cukup besar. Dimana kualitas produk merupakan syarat utama dalam keberhasilan bisnis ini.

4.2.2. Identifikasi Pengambil Keputusan

Intan Galeri memiliki dua orang yang berpengaruh dalam melakukan pemilihan pemasok. Pertama pihak pimpinan yang bertanggung jawab dari semua kegiatan operasional yang berada di Intan Galeri, misalnya memastikan proses produksi berjalan dengan baik, memastikan bahan baku produksi tersedia dan lain-lain. Kedua adalah manajer produksi yang mempunyai tugas sebagai penanggung jawab proses produksi. Dalam penelitian ini kedua orang tersebut dijadikan sebagai pengambil keputusan dengan beberapa alasan, diantaranya adalah kedua orang tersebut sudah mempunyai pengalaman yang cukup banyak dalam menangai pemasok.

Adapun kedua pengambil keputusan tersebut memang sudah mempunyai banyak pengalaman dalam menangai pemasok, tetapi kekurangannya adalah dalam melakukan pemilihan pemasok pihak Intan Galeri belum mempunyai struktur yang jelas dalam melakukan pemilihan pemasok. Maka dari itu peneliti akan bekerja sama untuk melakukan pemilihan pemasok. Dengan melibatkan dua pengambil keputusan yang berpengalaman, diharapakan hasil pemilihan pemasok bisa lebih tepat dan dapat menguntungkan pihak Intan Galeri.

4.2.3. Kriteria Pemasok

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya dalam memilih calon perajin pemasok, Intan Galeri memiliki kriteria-kriteria yang harus dipenuhi. Kriteria yang digunakan oleh Intan Galeri mengkombinasikan keadaan dan kebijakan pemilihan supplier mereka sendiri dengan kriteria Dickson. Dari 23 kriteria *Dickson* yang ada dilakukan evaluasi dan kebijakan pengambil keputusan yang terdiri dari dua orang, Intan Galeri menetapkan 6 (enam) kriteria utama yang harus dipenuhi perajin pemasok yang akan mensuplai produk setengah jadi ini, yaitu :

1. Harga

   Kriteria ini termasuk kriteria negatif.

2. Kualitas

   Kriteria ini termasuk kriteria positif .

3. Keunikan Desain

   Kriteria ini termasuk kriteria positif.

4. Cara Pembayaran

   Kriteria ini termasuk kriteria positif.

5. Tenggang Waktu

   Kriteria ini termasuk kriteria positif.

6. Tepat Waktu

   Kriteria ini termasuk kriteria positif.

   Penjelasan dari kriteria yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dengan lebih detail dan rinci pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

   Tabel 4.1 Daftar Kriteria Pemilihan Pemasok

No	Kriteria	Kode	Jenis Kriteria
1	Harga	K1	-
2	Kualitas	K2	+
3	Keunikan Desain	K3	+
4	Cara Pembayaran	K4	+
5	Tenggang Waktu	K5	+
6	Tepat Waktu	K6	+

4.2.4. Pemasok Perajin

Berdasarkan transaksi-transaksi yang lalu dalam kegiatan produksinya, Intan Galeri telah melakukan kerjasama dengan beberapa perajin keramik setengah jadi yang berlokasi masih disekitar Kasongan, yaitu :

1. Kerajinan keramik milik Bapak Rizki (A1).
2. Kerajinan keramik milik Bapak Gembol (A2).
3. Kerajinan keramik milik Bapak Bangkit (A3).
4. Kerajinan keramik milik Bapak Darno (A4).

4.3. Pengolahan Data

4.3.1 Uji Konsistensi Pengisian Kuesioner Awalan Pengambil Keputusan Ke-1

Dari hasil pengumpulan data diperoleh hasil matriks berpasangan seperti pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.2 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi oleh Pengambil Keputusan ke-1

Tahap 1 (Perubahan Kuisioner Menjadi Matrik)						
MATRIK						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	1	5	5	5	3
K2	1	1	3	5	5	3
K3	1/5	1/3	1	1/3	1/5	1/3
K4	1/5	1/5	3	1	1	1/5
K5	1/5	1/5	5	1	1	1/3
K6	1/3	1/3	3	5	3	1

Tabel 4.3 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi oleh Pengambil Keputusan ke-1 yang Disederhanakan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000
K2	1,000	1,000	3,000	5,000	5,000	3,000
K3	0,200	0,333	1,000	0,333	0,200	0,333
K4	0,200	0,200	3,000	1,000	1,000	0,200
K5	0,200	0,200	5,000	1,000	1,000	0,333
K6	0,333	0,333	3,000	5,000	3,000	1,000
Total	2,933	3,067	20,000	17,333	15,200	7,867

Dengan unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan akan diperoleh bobot relatif yang dinormalkan. Nilai eigen vektor dihasilkan dari rata-rata bobot relatif untuk setiap baris. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.4:

Tabel 4.4 Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan ke-1 yang Dinormalkan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	Vektor Bobot
K1	0,341	0,326	0,250	0,288	0,329	0,381	1,916	0,319
K2	0,341	0,326	0,150	0,288	0,329	0,381	1,816	0,303
K3	0,068	0,109	0,050	0,019	0,013	0,042	0,302	0,050
K4	0,068	0,065	0,150	0,058	0,066	0,025	0,432	0,072
K5	0,068	0,065	0,250	0,058	0,066	0,042	0,549	0,092
K6	0,114	0,109	0,150	0,288	0,197	0,127	0,985	0,164

Selanjutnya nilai eigen maksimum (λ_{max}) secara detail perhitungannya terdapat pada lampiran. Dan hasil yang diperoleh adalah 6,793.

Karena matriks berordo 6 (yakni terdiri dari 6 kriteria), nilai indeks konsistensi (CI) yang diperoleh:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{6{,}793 - 6}{6-1} = \frac{0{,}793}{5} = 0{,}158$$

Untuk n=6, RI = 1,24 (Tabel 2.4), maka:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0{,}158}{1{,}24} = 0{,}127 > 0{,}100$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai akhir 0,127, yang mana nilai tersebut lebih besar dari 0,100. Sehingga dapat diambil satu kesimpulan sederhana bahwa hasil pengisian yang dilakukan oleh pengambil keputusan ke-1 adalah tidak konsisten. Maka diperlukan revisi data awal dan dilakukan pengujian konsistensi lagi.

4.3.2 Uji Konsistensi Pengisian Kuesioner Revisi Pengambil Keputusan Ke-1

dari hasil pengumpulan data yang telah direvisi diperoleh hasil matriks berpasangan seperti pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.5 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	1	5	5	5	3
K2	1	1	5	5	5	3
K3	1/5	1/5	1	1/3	1/5	1/3
K4	1/5	1/5	3	1	3	1/5
K5	1/5	1/5	5	1/3	1	1/3
K6	1/3	1/3	3	5	3	1

Tabel 4.6 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1 yang Disederhanakan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000
K2	1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000
K3	0,200	0,200	1,000	0,333	0,200	0,333
K4	0,200	0,200	3,000	1,000	3,000	0,200
K5	0,200	0,200	5,000	0,333	1,000	0,333
K6	0,333	0,333	3,000	5,000	3,000	1,000
Total	2,933	2,933	22,000	16,667	17,200	7,867

Dengan unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan akan diperoleh bobot relatif yang dinormalkan. Nilai *eigen vektor* dihasilkan dari rata-rata bobot relatif untuk setiap baris. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.7:

Tabel 4.7 Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan ke-1 yang Dinormalkan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	Vektor Bobot
K1	0,341	0,341	0,227	0,300	0,291	0,381	1,881	0,314
K2	0,341	0,341	0,227	0,300	0,291	0,381	1,881	0,314
K3	0,068	0,068	0,045	0,020	0,012	0,042	0,256	0,043
K4	0,068	0,068	0,136	0,060	0,174	0,025	0,533	0,089
K5	0,068	0,068	0,227	0,020	0,058	0,042	0,484	0,081
K6	0,114	0,114	0,136	0,300	0,174	0,127	0,965	0,161

Selanjutnya nilai eigen maksimum (λ_{max}) secara detail perhitungannya terdapat pada lampiran. Dan hasil yang diperoleh adalah: 6,586.

Karena matriks berordo 6 (yakni terdiri dari 6 kriteria), nilai indeks konsistensi (CI) yang diperoleh:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{6{,}586 - 6}{6-1} = \frac{0{,}586}{5} = 0{,}117$$

Untuk n=6, RI = 1,24 (Tabel 2.4), maka:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0{,}117}{1{,}24} = 0{,}094 < 0{,}100$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai akhir 0,094, yang mana nilai tersebut lebih kecil dari 0,100. Sehingga dapat diambil satu kesimpulan sederhana bahwa hasil pengisian yang dilakukan oleh pengambil keputusan ke-1 adalah konsisten. Maka

pengolahan data dapat dilakukan pada tahapan yang selanjutnya, untuk pengolahan data yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

4.3.3 Uji Konsistensi Pengisian Kuesioner Awalan Pengambil Keputusan Ke-2

Dari hasil pengumpulan data diperoleh hasil matriks berpasangan seperti pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.8 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi oleh Pengambil Keputusan ke-2

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	3	3	3	3	5
K2	1/3	1	3	5	3	1
K3	1/3	1/3	1	1/3	1/3	1/5
K4	1/3	1/5	3	1	1	1/3
K5	1/3	1/3	3	1	1	1/3
K6	1/5	1	5	3	3	1

Tabel 4.9 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi oleh Pengambil Keputusan ke-2 yang Disederhanakan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	3,000	3,000	3,000	3,000	5,000
K2	0,333	1,000	3,000	5,000	3,000	1,000
K3	0,333	0,333	1,000	0,333	0,333	0,200
K4	0,333	0,200	3,000	1,000	1,000	0,333
K5	0,333	0,333	3,000	1,000	1,000	0,333
K6	0,200	1,000	5,000	3,000	3,000	1,000
Total	2,533	5,867	18,000	13,333	11,333	7,867

Dengan unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan akan diperoleh bobot relatif yang dinormalkan. Nilai eigen vektor dihasilkan dari rata-rata bobot relatif untuk setiap baris. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.10:

Tabel 4.10 Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan ke-2 yang Dinormalkan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	Vektor Bobot
K1	0,395	0,511	0,167	0,225	0,265	0,636	2,198	0,366
K2	0,132	0,170	0,167	0,375	0,265	0,127	1,236	0,206
K3	0,132	0,057	0,056	0,025	0,029	0,025	0,324	0,054
K4	0,132	0,034	0,167	0,075	0,088	0,042	0,538	0,090
K5	0,132	0,057	0,167	0,075	0,088	0,042	0,561	0,093
K6	0,079	0,170	0,278	0,225	0,265	0,127	1,144	0,191

Selanjutnya nilai eigen maksimum (λ_{max}) secara detail perhitungannya terdapat pada lampiran. Dan hasil yang diperoleh adalah 6,757.

Karena matriks berordo 6 (yakni terdiri dari 6 kriteria), nilai indeks konsistensi (CI) yang diperoleh:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{6{,}757 - 6}{6-1} = \frac{0{,}757}{5} = 0{,}151$$

Untuk n=6, RI = 1,24 (Tabel 2.4), maka:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0{,}151}{1{,}24} = 0{,}122 > 0{,}100$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai akhir 0,122, yang mana nilai tersebut lebih besar dari 0,100. Sehingga dapat diambil satu kesimpulan sederhana bahwa hasil pengisian yang dilakukan oleh pengambil keputusan ke-1 adalah tidak konsisten. Maka diperlukan revisi data awal dan dilakukan pengujian konsistensi lagi.

4.3.4 Uji Konsistensi Pengisian Kuesioner Revisi Pengambil Keputusan Ke-2

dari hasil pengumpulan data yang telah direvisi diperoleh hasil matriks berpasangan seperti pada Tabel 4.10 dan Tabel 4.11 berikut ini:

Tabel 4.10 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	3	5	3	3	5
K2	1/3	1	5	5	3	1
K3	1/5	1/5	1	1/3	1/3	1/5
K4	1/3	1/5	3	1	1	1/3
K5	1/3	1/3	3	1	1	1/3
K6	1/5	1	5	3	3	1

Tabel 4.11 Matriks Faktor Pembobotan untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 yang Disederhanakan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	3,000	5,000	3,000	3,000	5,000
K2	0,333	1,000	5,000	5,000	3,000	1,000
K3	0,200	0,200	1,000	0,333	0,333	0,200
K4	0,333	0,200	3,000	1,000	1,000	0,333
K5	0,333	0,333	3,000	1,000	1,000	0,333
K6	0,200	1,000	5,000	3,000	3,000	1,000
Total	2,400	5,733	22,000	13,333	11,333	7,867

Dengan unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan akan diperoleh bobot relatif yang dinormalkan. Nilai *eigen vektor* dihasilkan dari rata-rata bobot relatif untuk setiap baris. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.12:

Tabel 4.12 Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan ke-2 yang Dinormalkan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	Vektor Bobot
K1	0,417	0,523	0,227	0,225	0,265	0,636	2,292	0,382
K2	0,139	0,174	0,227	0,375	0,265	0,127	1,307	0,218
K3	0,083	0,035	0,045	0,025	0,029	0,025	0,244	0,041
K4	0,139	0,035	0,136	0,075	0,088	0,042	0,516	0,086
K5	0,139	0,058	0,136	0,075	0,088	0,042	0,539	0,090
K6	0,083	0,174	0,227	0,225	0,265	0,127	1,102	0,184

Selanjutnya nilai eigen maksimum (λ_{max}) secara detail perhitungannya terdapat pada lampiran. Dan hasil yang diperoleh adalah: 6,608.

Karena matriks berordo 6 (yakni terdiri dari 6 kriteria), nilai indeks konsistensi (CI) yang diperoleh:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{6{,}608 - 6}{6-1} = \frac{0{,}608}{6} = 0{,}121$$

Untuk n=6, RI = 1,24 (Tabel 2.4), maka:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0{,}121}{1{,}24} = 0{,}098 < 0{,}100$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai akhir 0,075, yang mana nilai tersebut lebih kecil dari 0,100. Sehingga dapat diambil satu kesimpulan sederhana bahwa hasil

pengisian yang dilakukan oleh pengambil keputusan ke-1 adalah konsisten. Maka pengolahan data dapat dilakukan pada tahapan yang selanjutnya, untuk pengolahan data yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

4.3.5 Ringkasan Hasil pengisian Kuesioner

Pada bagian sebelumnya telah dijelaskan tahan dalam melakukan uji konsistensi berdasarkan hasil pengumpulan data dan diperoleh ringkasan hasil pengujian konsistensi seperti pada Tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13 Konsistensi Rasio Kriteria

	Awalan				Revisi			
	Eigen Vector	λ (Lamda)	CI	CR	Eigen Vector	λ (Lamda)	CI	CR
Pengambil Keputusan Ke-1	0,319	6,793	0,158	0,127	0,314	6,658	0,117	0,094
	0,303				0,314			
	0,050				0,043			
	0,072				0,089			
	0,092				0,081			
	0,164				0,161			
Pengambil Keputusan Ke-2	0,366	6,757	0,151	0,122	0,382	6,608	0,121	0,098
	0,206				0,218			
	0,054				0,041			
	0,090				0,086			
	0,093				0,090			
	0,191				0,184			

Pada Tabel 4.13 terlihat bahwa kolom awalan mempunyai nilai CR > 0,1, maka dapat dinyatakan tidak konsisten sehingga perlu dilakukan revisi dan pada kolom revisi CR ≤ 0,1 maka penilaian konsistensi dan data dapat dilanjutkan ke perhitungan selanjutnya, yaitu menentukan pembobotan dengan *fuzzy* ANP.

4.3.6 Pengolahan Data Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy* ANP

Setelah semua data diketahui konsisten, maka dapat dilanjutkan perhitungan dengan menggunakan *fuzzy* ANP untuk menentukan bobot kriteria. Pada proses pengumpulan data berdasarkan penyebaran kuesioner ANP yang disebarkan kepada

pengambil keputusan. Hasil kuesioner tersebut dapat dibuat matriks berpasangan dalam bentuk *fuzzy* ANP, seperti pada lampiran.

Faktor subjektivitas dari responden dapat diminimalisir dengan skala penilaian yang berbentuk himpunan *fuzzy* yang terdiri dari variabel linguistik *fuzzy* dan berkorespondensi satu-satu dengan bilangan *fuzzy*. Variabel linguistik adalah sebuah variabel Diana nilainya berupa kata-kata atau kalimat dalam bahasa alami atau buatan. Di sini akan digunakan pernyataan untuk membandingkan dua kriteria dan alternatif dengan limas istilah linguistik dasar diantaranya ‘paling penting’, ‘sangat penting’, ‘lebigh penting’, ‘sedikit lebih penting’ dan ‘sama penting’ yang mengacu pada lima level skala *fuzzy*.

Teknik komputasinya didasarkan pada bilangan *fuzzy* yang setiap fungsi keanggotaan (skala bilangan *fuzzy*) didefinisikan oleh tiga parameter TFN simetris, titik kiri, titik tengah dan titik kanan pada interval Diana fungsi tersebut didefinisikan. Penggunaan variabel linguistik di sini ditujukan untuk mengkaji prioritas linguistik yang diberikan oleh evaluator (Wu, et la.2009).

Pada penelitian ini bilangan yang dipakai adalah TFN. Pemilihan ini didasarkan dengan algoritma yang digunakan dalam perhitungan. Bilangan *fuzzy* TFN terdiri dari Orange nilai yaitu (l, m, u) Diana l adalah batas bawah nilai pesimis, m adalah batas tengah atau nilai yang merupakan ‘most likely’ nilai yang lebih disukai terjadi pada satu kondisi, u adalah batas atas yang merupakan nilai optimis pada satu kondisi. Setiap bilangan *fuzzy* mewakili variabel linguistik sebagai contoh : untuk variabel linguistik ‘paling penting’ diwakili oleh bilangan *fuzzy* TFN (7,9,9).

Dari matriks awal pengambil keputusan (PK1) diterjemahkan dalam variabel linguistik seperti maka hasil perhitungannya adalah seperti pada Tabel 4.14 berikut ini:

Tabel 4.14 Matriks Perbandingan Berpasangan Yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-1 Dalam Bentuk Bilangan Fuzzy

	K1			**K2**			K...			K6		
	l	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***
K1	1/3	1	3	1/3	1	3	...	...	...	1	3	5
K2	1/3	1	3	1/3	1	3	...	...	...	1	3	5
K3	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	...	...	...	1/5	1/3	1
K4	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	...	...	...	1/7	1/5	1/3
K5	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	...	...	...	1/5	1/3	1
K6	1/5	1/3	1	1/5	1/3	1	...	...	...	1/3	1	3

Dari data Tabel 4.14 tersebut dilakukan penentuan rata-rata geometrik dengan menggunakan geometrik mean matriks awal pengambil keputusan dapat dilihat pada Tabel 4.15 di bawah ini. Untuk menghitung geometrik mean dengan rumus:

$$GM = (X_1 \times X_2 \times ... \times X_n)^{1/n}.$$

Sehingga diperoleh hasil perhitungan secara keseluruhan seperti pada Tabel 4.15 berikut (hasil perhitungan yang lengkap mengenai rata-rata geometrik dapat dilihat di lampiran).

Tabel 4.15 Rata-rata Geometrik W_{21} (Pengambil Keputusan 1)

	Rata-Rata Geometrik W21			Defuzzyfikasi
	l	*m*	*u*	
K1	1,201	2,685	4,990	**2,959**
K2	1,201	2,685	4,990	**2,959**
K3	0,184	0,310	0,693	**0,396**
K4	0,315	0,645	1,186	**0,715**
K5	0,306	0,530	1,152	**0,663**
K6	0,585	1,308	2,840	**1,578**

Untuk langkah berikutnya diterapkan pola perhitungan yang sama pada matriks pengambil keputusan ke-2 yang dapat dilihat pada tabel 4.16 dan 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4.16 Matriks Perbandingan Berpasangan Yang Diisi Oleh Pengambil Keputusan Ke-2 Dalam Bentuk Bilangan Fuzzy

	K1			**K2**			K...			K6		
	l	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***
K1	1/3	1	3	5	3	1	...	...	...	7	5	3
K2	1/5	1/3	1	1/3	1	3	...	...	...	1/3	1	3
K3	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	...	...	...	1/7	1/5	1/3
K4	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/3	...	...	...	1/5	1/3	1
K5	1/5	1/3	1	1/5	1/3	1	...	...	...	1/5	1/3	1
K6	1/7	1/5	1/3	1/3	1	3	...	...	...	1/3	1	3

Dari data Tabel 4.16 tersebut dilakukan penentuan rata-rata geometrik dengan menggunakan geometrik mean matriks awal pengambil keputusan dapat dilihat pada Tabel 4.17 di bawah ini. Untuk menghitung geometrik mean dengan rumus:

$$GM = (X_1 \times X_2 \times ... \times X_n)^{1/n}.$$

Sehingga diperoleh hasil perhitungan secara keseluruhan seperti pada Tabel 4.15 berikut (hasil perhitungan yang lengkap mengenai rata-rata geometrik dapat dilihat di lampiran).

Tabel 4.17 Rata-rata Geometrik W_{21} (Pengambil Keputusan 2)

	Rata-Rata Geometrik W21			
	l	*m*	*u*	Defuzzyfikasi
K1	3,562	2,962	1,732	**2,752**
K2	1,326	1,710	2,080	**1,705**
K3	0,184	0,310	0,693	**0,396**
K4	0,383	0,637	1,201	**0,740**
K5	0,405	0,693	1,442	**0,847**
K6	1,186	1,442	1,442	**1,357**
K7	3,562	2,962	1,732	**2,752**

Langkah selanjutnya adalah melakukan pencarian bobot final dengan rumus $W_i = W_{21} * W_{22}$, sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.18 berikut (hasil perhitungan yang lengkap mengenai bobot final dapat dilihat di lampiran):

Tabel 4.18 Bobot Final

	Bobot Final
K1	0,491
K2	0,304
K3	0,009
K4	0,032
K5	0,034
K6	0,129
Total	1,000

4.3.7 Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode *Fuzzy* TOPSIS

Metode penyelesaian *fuzzy* TOPSIS dilakukan setelah penentuan bobot dengan metode *fuzzy* ANP. Langkah selanjutnya adalah pembuatan matriks keputusan dari tabel *ranting* kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah dikonversi menjadi bilangan *fuzzy*. Dibawah ini disajikan dalam bentuk Tabel 4.19 dan Tabel 4. 20 sebagai berikut:

Tabel 4.19 Matriks Alternatif Pengambil Keputusan Ke-1

Alternatif	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	7	9	9	3	5	7	5	7	9	7	9	9	3	5	7	5	7	9
A2	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	7	9	9
A3	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	7	9	9
A4	5	7	9	7	9	9	5	7	9	3	5	7	7	9	9	3	5	7

Tabel 4.20 Matriks Alternatif Pengambil Keputusan Ke-2

Alternatif	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	5	7	9	3	5	7	7	9	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7
A2	7	9	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	3	5	7	7	9	9
A3	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	3	5	7
A4	5	7	9	7	9	9	5	7	9	3	5	7	7	9	9	3	5	7

Pertama-tama menghitung rata-rata geometric dari dua matriks diatas, sehingga diperoleh matriks ternormalisasi seperti pada Tabel 4.21 dibawah ini:

Tabel 4.21 Matriks Gabungan Ternormalisasi

Alternatif	K1			K2			K...			K6		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	5,916	7,937	9,000	3,000	5,000	7,000	...	...	...	3,873	5,916	7,937
A2	5,916	7,937	9,000	3,873	5,916	7,937	...	...	...	7,000	9,000	9,000
A3	5,000	7,000	9,000	5,000	7,000	9,000	...	...	...	4,583	6,708	7,937
A4	5,000	7,000	9,000	7,000	9,000	9,000	...	...	...	3,000	5,000	7,000

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan berdasarkan rumus $y_{ij} = w_i\ r_{ij}$, sehingga diperoleh matriks seperti pada Tabel 4.22 dibawah ini:

Tabel 4.22 Matriks Gabungan Terbobot

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
BOBOT	0,491	**0,304**	**0,009**	**0,032**	**0,034**	**0,129**
A1	0,256	0,114	0,005	0,018	0,015	0,058
A2	0,256	0,135	0,005	0,017	0,015	0,082
A3	0,235	0,160	0,004	0,017	0,017	0,063
A4	0,235	0,190	0,005	0,012	0,021	0,049

Langkah selanjutnya adalah melakukan pencarian solusi ideal negatif A^+ dihitung berdasarkan persamaan $A^+ = (y_1^+, y_2^+, \ldots . y_n^+)$, sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.23 dibawah ini:

Tabel 4.23 Solusi Ideal Positif (A^+)

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	0,256	0,114	0,005	0,018	0,015	0,058
A2	0,256	0,135	0,005	0,017	0,015	0,082
A3	0,235	0,160	0,004	0,017	0,017	0,063
A4	0,235	0,190	0,005	0,012	0,021	0,049
A+	0,235	0,190	0,005	0,018	0,021	0,820

Langkah selanjutnya adalah melakukan pencarian solusi ideal negatif A^- dihitung berdasarkan persamaan $A^- = (y_1^-, y_2^-, \ldots . y_n^-)$, sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.24 dibawah ini:

Tabel 4.24 Solusi Ideal Negatif (A^-)

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	0,256	0,114	0,005	0,018	0,015	0,058
A2	0,256	0,135	0,005	0,017	0,015	0,082
A3	0,235	0,160	0,004	0,017	0,017	0,063
A4	0,235	0,190	0,005	0,012	0,021	0,049
A-	0,256	0,114	0,004	0,012	0,015	0,049

4.3.8 Perangkingan Alternatif dengan Metode *Fuzzy* TOPSIS

Langkah selanjutnya adalah menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif, dihitung berdasarakan persamaan $D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_i^+ - y_{ij})^2}$. Kemudian menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif, dihitung berdsarkan persamaan $D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_{ij} - y_i^-)^2}$. Selanjutnya menentukan kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal dihitung berdasarkan persamaan $V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$. Kemudian yang terakhir menentukan persentase untuk masing-masing alternatif. Sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.20 dibawah ini:

Tabel 4.25 Hasil Akhir Metode Penyelesaian *Fuzzy* TOPSIS

Alternatif	D+	D-	V	Presentase	Ranking
A1	0,76565	0,01132	0,01457	6,532%	4
A2	0,73997	0,03959	0,05079	22,762%	3
A3	0,75723	0,05244	0,06477	29,029%	2
A4	0,77057	0,07900	0,09299	41,677%	1
Total			0,22312	100%	

Dari Tabel 4.25 di atas diperoleh nilai terbesar pada A4, sehingga alternatif A4 adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik, untuk dijadikan pemasok di Intan Galeri.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Proses pemilihan Supllier

Pemilihan *supplier* terkadang menjadi satu hal yang sulit dan beresiko tinggi pada beberapa perusahaan tertentu. Hal ini, dapat terjadi karena pemasok atau *supplier* merupakan satu komponen yang penting bagi satu perusahaan, yang terutama perusahaan manufaktur. Keberadaan pemasok sangatlah penting, terlebih lagi pemasok bahan baku utama. Seperti yang ada pada Intan Galeri mempunyai kegiatan pemilihan pemasok keramik setengah jadi, yang mana merupakan bahan baku utama perusahaan tersebut. Atau secara sederhana bisa dikatakan tidak ada keramik berarti tidak ada kegiatan produksi, yang mana jika dilanjutkan tidak ada kegiatan produksi sama dengan kerugian dan tidak ada keuntungan. Hal ini, bisa terjadi jika perusahaan tersebut salah dalam melakukan pemilihan *supplier* atau pemasok. Untuk menghindari kejadian tersebut sebenarmya pihak perusahaan sudah melakukan antisipasi. Antisipasi yang dilakukan oleh pihak perusahaan atau pihak Intan Galeri dilakukan dengan menggabungkan pendapat dari masing-masing orang yang berpengalaman dalam menangai pemasok keramik. Saat ini orang yang berperan penting dan berpengalaman dalam pemilihan keramik adalah bagian produksi dan penanggung jawab perusahaan.

Intan Galeri memang sudah memiliki penanggung jawab perusahaan dan manager produksi, yang mana dua orang tersebut sudah dapat melakukan mengambil keputusan akan tetapi masih secara tidak restruktur. Dalam penelitian ini peneliti melakukan penstrukturan masalah pemilihan *supplier* agar kegiatan pemilihan *supplier* di Intan Galeri semakin mudah dan terhindar dari kesalahan dalam pemilihan pemasok. Cara manual yang dilakukan Intan Galeri saat ini belum bisa menunjukkan berapa nilai persentase untuk masing-masing pemasok yang dipilih, karena dengan mengetahui persentase masing-masing pemasok yang dipilih maka akan dapat meyakinkan pihak perusahaan. Selain itu, dengan mengetahui nilai untuk masing-masing pemasok maka pihak perusahaan atau pihak Intan Galeri dapat menilai masing-masing pemasok. Dengan adanya

penelitian ini maka pihak perusahaan dapat mengetahui nilai persentase untuk masing-masing pemasok dan pemasok mana yang seharusnya dipilih.

Pemilihan pemasok yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan observasi awal perusahaan dan wawancara dengan pihak Intan Galeri untuk memperoleh pengambil keputusan, kriterianya dan pemasok (alternatif) mana saja yang akan dipilih. Setelah diketahui masing-masing, maka langkah selanjutnya adalah dengan membuat struktur dari kegiatan pengambilan keputusan agar diperoleh keputusan yang lebih baik. Setelah dibuat strukturnya maka langkah selanjutnya adalah dengan membuat kuesioner kepada pihak terkait (perwakilan pihak Intan Galeri) agar diperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini. Setelah pengisian data maka diperoleh data hasil penelitian. Maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *fuzzy* ANP untuk pembobotan dan *fuzzy* TOPSIS untuk mengetahui jarak solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif. Kemudian dapat dijelaskan pemasok keramik (alternatif) adalah terjauh dari solusi ideal negatif dan terdekat dengan solusi ideal positif. Sedangkan pemasok (alternatif) terburuk adalah terdekat dengan solusi ideal negatif dan terjauh dengan solusi ideal positif. Dengan melakukan tahapan tersebut maka akan diperoleh pemasok yang terbaik bagi perusahaan.

5.2 Kriteria yang Digunakan

Pada penelitian ini kriteria yang digunakan adalah dengan menggunakan sebagian kriteria Dickson dan berdasarkan keadaan yang ada di Intan Galeri saat ini, pihak perusahaan belum mempunyai kriteria yang baku dalam melakukan pemilihan pemasok. Dalam kriteria Dickson dijelaskan ada 23 kriteria yang bisa dijadikan panduan dalam pemilihan supplier, tetapi dalam penelitian ini peneliti mengkhususkan kriteria yang cocok dengan keadaan dan kebijakan perusahaan yang ada. Dan dalam pemilihan kriteria ini peneliti juga melakukan wawancara dengan pengambil keputusan dan observasi di lapangan. beberapa alasan yang mendasari hanya ada 6 kriteria yang digunakan untuk pemilihan supplier yaitu:

1. Supplier memiliki nilai yang sama dalam suatu kriteria

   Pada kriteria tertentu supplier dianggap memiliki nilai yang sama sehingga tidak dimasukan kedalam kriteria pemilihan.

2. Kriteria tidak cocok dengan kebijakan perusahaan

Dari alasan diatas, dihasilkan 6 kriteria untuk pemilihan pemasok di Intan Galeri, yaitu:

1. Harga

   Kriteria ini merupakan perbedaan harga dari satu *supplier* dengan yang lainnya Dimana harga *supplier* satu lebih murah dari yang lainnya. Hal ini akan memberikan nilai plus bagi para *supplier* karena mempunyai daya saing terhadap yang lainnya. Kriteria ini termasuk kriteria negatif artinya adalah semakin rendah harga awalnya, maka pihak Intan Galeri akan cenderung memilihnya, tetapi jika harga awalnya semakin tinggi maka pihak Intan Galeri cenderung tidak memilihnya.

2. Kualitas

   Pada kriteria ini dilihat kondisi barang sewaktu diterima semakin sedikit yang pecah maka semakin baik kualitasnya. Kriteria ini termasuk kriteria positif artinya adalah semakin bagus kualitas barang, maka pihak Intan Galeri akan cenderung memilihnya, tetapi jika jumlah kerusakan barang semakin banyak maka pihak Intan Galeri cenderung tidak memilinya.

3. Keunikan Desain

   Kriteria ini termasuk kriteria positif artinya semakin unik desain yang ditawarkan pemasok, maka pihak Intan Galeri akan cenderung memilihnya, tetapi jika semakin rendah keunikan pesanan maka pihak Intan Galeri cenderung tidak memilihnya.

4. Cara Pembayaran

   Cara pembayaran mudah, mudah transaksinya. Kriteria ini termasuk kriteria positif artinya adalah semakin mudah cara pembayarannya, maka pihak Intan Galeri akan cenderung memilihnya, tetapi jika semakin sulit cara pembayarannya, maka pihak Intan Galeri cenderung tidak memilihnya.

5. Tenggang Waktu

   Jeda pembayaran lama atau boleh diskredit. Kriteria ini termasuk kriteria positif artinya semakin lama waktu tenggang pembayarannya, Maka pihak Intan Galeri akan cenderung memilihnya, tetapi jika semakin cepat waktu tenggang pembayarannya, maka pihak Intan Galeri cenderung tidak memilihnya.

6. Tepat Waktu

   Ketepatan barang sampai ketempat sesuai dengan waktu yang telah disepakati. Kriteria ini termasuk kriteria positif artinya adalah semakin tepat pengiriman maka pihak Intan Galeriakan cenderung memilihnya. Tetapi jika pengiriman semakin tidak tepat waktu maka pihak Intan Galeri cenderung tidak memilihnya.

Kriteria-kriteria yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan hasil wawancara dan observasi langsung di Intan Galeri. Dengan melakukan wawancara dengan pihak Intan Galeri secara langsung dan observasi langsung maka akan dapat diperoleh kriteria yang sesuai dengan kondisi yang ada.

5.3 Pemasok Perajin

Berdasarkan transaksi-transaksi yang lalu dalam kegiatan produksinya, Intan Galeri telah melakukan kerjasama dengan beberapa perajin keramik setengah jadi yang berlokasi masih disekitar Kasongan, yaitu :

1. Kerajinan keramik milik Bapak Rizki (A1).
2. Kerajinan keramik milik Bapak Gembol (A2).
3. Kerajinan keramik milik Bapak Bangkit (A3).
4. Kerajinan keramik milik Bapak Darno (A4).

5.4 Hasil Perhitungan

Dalam penelitian mengenai pemilihan pemasok digunakan dua metode yaitu metode *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS. Penggunaan dua metode tersebut mempunyai salah satu tujuan yaitu agar didapat alternatif yang terbaik diantara alternatif-alternatif yang lain. Secara sederhana penggunaan metode *fuzzy* ANP adalah untuk menentukan nilai bobot untuk masing0masing kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, sedangkan penambahan metode *fuzzy* bertujuan untuk mengurangi atau meminimalisir penilaian yang bersifat subjektif. Sehingga dengan menggunakan tambahan metode *fuzzy* TOPSIS lebih cenderung digunakan untuk mencari nilai preferensi untuk masing-masing kriterianya.

Kombinasi antara *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS ini dapat dilakukan karena model matematika yang dimiliki oleh *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS berpeluang untuk dikombinasikan. Karena model dasar dari kedua metode ini menggunakan

komponen yang sama. Persamaannya adalah sama-sama menggunakan kriteria untuk memilih alternatifnya. Hanya saja memang model matematika dari metode *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS berbeda. Secara sederhana *fuzzy* ANP memang tidak memerlukan pembobotan yang secara khusus karena metode ini sudah terdapat metode untuk penentuan pembobotan, akan tetapi metode *fuzzy* TOPSIS memang tidak mempunyai metode yang khusus untuk pembobotan. Sehingga metode *fuzzy* TOPSIS sangat bagus untuk perangkingan dan untuk menentukan nilai preferensi masing-masing alternatif tetapi lemah dalam penentuan bobonya. Maka diperlukan metode pembobotan yang lebih bagus dan lebih baik. Sehingga pada penelitian ini metode pembobotan yang digunakan adalah metode *fuzzy* ANP, dengan menggunakan metode tersebut nilai bobot yang diperoleh bisa lebih baik. Baik di sini diartikan dapat mewakili pengambil keputusan yang telah melakukan pengisian kuesioner. Setelah melakukan pengisian kuesioner maka dilakukan pengolahan data dengan metode *fuzzy* ANP.

Berdasarkan hasil penentuan bobot kriteria dengan menggunakan *fuzzy* ANP diperoleh 3 kriteria yang mempunyai nilai tertinggi. Meskipun demikian 6 kriteria tetap diikutkan karena 6 kriteria tersebut merupakan hasil dari observasi dan wawancara dengan pihak perusahaan. Sebagai masukan untuk perusahaan kedepannya dapat menggunakan 3 kriteria yang mempunyai nilai bobot tertinggi beruturut-turut, kriteria tersebut adalah harga, kualitas dan tepat waktu.

Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *fuzzy* ANP dan *fuzzy* TOPSIS diperoleh nilai atau alternatif yang terpiih adalah Kerajinan keramik milik Bapak Darno dengan nilai persentase 41,677%, kemudian Kerajinan keramik milik Bapak Bangkit sebesar 29,029%, kemudian Kerajinan keramik milik Bapak Gembol sebesar 22,762% dan Kerajinan keramik milik Bapak Rizki sebesar 6,532%. Nilai-nilai persentase untuk masing-masing alternatif tersebut adalah hasil dari penilaian yang dilakukan oleh pengambil keputusan berdasarkan kriteria yang digunakan. Dengan melihat hasil tersebut kita dapat melihat bahwa berdasarkan kriteria harga, kualitas, keunikan desain, cara pembayaran, tenggang waktu dan tepat waktu. Kerajinan keramik milik Bapak Darno mempunyai nilai tertinggi hampir di setiap kriteria positif dan mempunyai nilai terendah hampir di setiap kriteria negatif, karena jika suatu alternatif mempunyi nilai tertinggi hampir di setiap kriteria positif dan mempunyai nilai

terendah di setiap kriteria negatif, maka alternatif tersebut akan mempunyai jarak yang terdekat dengan solusi ideal positif akan jauh dari solusi ideal negatif, begitu pula sebaliknya.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan *supplier* keramik terdapat 6 kriteria, yaitu Harga, Kualitas, Keunikan Desain, Cara Pembayaran, Tenggang Waktu dan Tepat Waktu.
2. Hasil perhitungan yang diperoleh didapatkan *supplier* bahan baku keramik dengan persentase tertinggi adalah Kerajinan keramik milik Bapak Darno dengan nilai persentase 41,677%, kemudian Kerajinan keramik milik Bapak Bangkit sebesar 29,029%, kemudian Kerajinan keramik milik Bapak Gembol sebesar 22,762% dan Kerajinan keramik milik Bapak Rizki sebesar 6,532%.

6.2 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 supplier dengan pertimbangan yang lebih baik dan obyektif agar pemilihan *supplier* mendapatkan solusi yang optimal.
2. Saran bagi penelitian selanjutnya adalah untuk mengaplikasikan kedalam *software* agar lebih efektif dan efisien dalam proses pengambilan keputusan (dibuat Sistem Pendukung Keputusan (SPK)).

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S., 2001. Prosedur *Penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Basuki, D. T., Mintarti, Sumiati. 2008. Model Pemilihan Rekanan Strategis Penyedia Peralatan Pabrik Gula dengan Metode *Fuzzy* dan *Analytical Network Process* (Studi di PT. Kebon Agung, Surabaya). *Jurnal Aplikasi Manajemen Vol. 6 No. 2*

Bayazit, O., 2006. *Use of Analytic Network Process in Vendor Selection Decisions. Bencmarking : An international journal Vol 13 No 5 2006 pp 566-579.*

Benyoucef, L., Ding, H., Xie, X., 2003. Supplier selection problem : selection criteria and method. *Institut National De Recherche En Informatique Et En Automatique*.

Dewayana, T.S., Budi, W.A., 2009. Pemilihan Pemasok CooperRod Menggunakan Metode ANP (Studi Kasus: PT. Olex Cables Indonesia (OLEXINDO)). *J@ti Undip Vol. IV No. 3 Hal 212 – 217*.

Heizer, J., Render, B., 2005. *Manajemen Operasi*. Jakarta : Salemba Empat.

Kang, H.Y., Lee, A.H.I., Yang, C.Y., 2010. A Fuzzy Model for Supplier Selection as Applied to IC Packaging. *J Intell Manuf DOI 10.1007/s10845-010-0448-6*.

Kusumadewi, S., 2003. *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya).Yogyakarta : Graha Ilmu.

Mohaghar, A., Fathi, M.R., Faghih, A., Turkayesh, M.M., 2012. An Integrated Approach of Fuzzy ANP and Fuzzy TOPSIS for R&D Project Selection: A Case Study. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(2): 66-75*.

Onut, S., Kara, S.S., Isik, E., 2008, "Long Term Supplier Selection Using A Combined Fuzzy MCDM Approach: A Case 3 Study For A Telecommunication Company", *Expert Systems with Applications,* pp.1-9.

Pujawan, I.N., 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya : Guna Widya.

Saaty, T.L., 2006. *Decision Making With The Analytic Network Process*, USA, Springer.

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

Surjasa, D., Astuti, P., Nugroho, H., 2008. *Usulan supplier selection dengan analitycal hierarchy process Dan penerapan sistem informasi dengan konsep Vendor managed inventory pada PT. ABC*.

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

Wu, C.R., Chang, C.W., Lin H.L., 2008. A Fuzzy ANP-Based Approach to Evaluate Medical Organizational Performance. *Information and Management Science Volume 19, Number 1*.

Xia, W., Wu, Z., 2007. Supplier Selection with Multiple Criteria in Volume Discount Environments. *The International Journal of Management Science (Omega) 35, pp.494-504.*

Zadeh, L.A., 1965. *Evolution of Fuzzy Logic, Fuzzy Theory and System*, Osaka, pp.1-2.

LAMPIRAN

Tahap 1 (Perubahan Kuisioner Menjadi Matrik)						
MATRIK						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	1	5	5	5	3
K2	1	1	3	5	5	3
K3	1/5	1/3	1	1/3	1/5	1/3
K4	1/5	1/5	3	1	1	1/5
K5	1/5	1/5	5	1	1	1/3
K6	1/3	1/3	3	5	3	1

Tahap 2 (Normalisasi)						
2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000
K2	1,000	1,000	3,000	5,000	5,000	3,000
K3	0,200	0,333	1,000	0,333	0,200	0,333
K4	0,200	0,200	3,000	1,000	1,000	0,200
K5	0,200	0,200	5,000	1,000	1,000	0,333
K6	0,333	0,333	3,000	5,000	3,000	1,000
Total	2,933	3,067	20,000	17,333	15,200	7,867
2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	0,341	0,326	0,250	0,288	0,329	0,381
K2	0,341	0,326	0,150	0,288	0,329	0,381
K3	0,068	0,109	0,050	0,019	0,013	0,042
K4	0,068	0,065	0,150	0,058	0,066	0,025
K5	0,068	0,065	0,250	0,058	0,066	0,042
K6	0,114	0,109	0,150	0,288	0,197	0,127
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	Vektor Bobot
K1	0,341	0,326	0,250	0,288	0,329	0,381	1,916	0,319
K2	0,341	0,326	0,150	0,288	0,329	0,381	1,816	0,303
K3	0,068	0,109	0,050	0,019	0,013	0,042	0,302	0,050
K4	0,068	0,065	0,150	0,058	0,066	0,025	0,432	0,072
K5	0,068	0,065	0,250	0,058	0,066	0,042	0,549	0,092
K6	0,114	0,109	0,150	0,288	0,197	0,127	0,985	0,164
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6,000	1,000

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

K1	K2	K3	K4	K5	K6		Vektor Bobot		Hasil Kali		Vektor Bobot		Hasil Bagi		λ max
1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000	X	0,319	=	2,184	:	0,319	=	6,840		6,793
1,000	1,000	3,000	5,000	5,000	3,000		0,303		2,083		0,303		6,884		
0,200	0,333	1,000	0,333	0,200	0,333		0,050		0,312		0,050		6,207		
0,200	0,200	3,000	1,000	1,000	0,200		0,072		0,525		0,072		7,292		
0,200	0,200	5,000	1,000	1,000	0,333		0,092		0,594		0,092		6,490		
0,333	0,333	3,000	5,000	3,000	1,000		0,164		1,157		0,164		7,047		

4b. Menentukkan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = (Lamda-Jumlah Kriteria)/(Jumlah Kriteria-1)

$$CI = \frac{6,793 - 6}{-1} = \frac{0,793}{5} = 0,158657196$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,158657}{1,24} = 0,127949 \text{ (Konsisten)}$$

Tahap 1 (Perubahan Kuisioner Menjadi Matrik)						
MATRIK						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	1	5	5	5	3
K2	1	1	5	5	5	3
K3	1/5	1/5	1	1/3	1/5	1/3
K4	1/5	1/5	3	1	3	1/5
K5	1/5	1/5	5	1/3	1	1/3
K6	1/3	1/3	3	5	3	1

Tahap 2 (Normalisasi)						
2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000
K2	1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000
K3	0,200	0,200	1,000	0,333	0,200	0,333
K4	0,200	0,200	3,000	1,000	3,000	0,200
K5	0,200	0,200	5,000	0,333	1,000	0,333
K6	0,333	0,333	3,000	5,000	3,000	1,000
Total	2,933	2,933	22,000	16,667	17,200	7,867
2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	0,341	0,341	0,227	0,300	0,291	0,381
K2	0,341	0,341	0,227	0,300	0,291	0,381
K3	0,068	0,068	0,045	0,020	0,012	0,042
K4	0,068	0,068	0,136	0,060	0,174	0,025
K5	0,068	0,068	0,227	0,020	0,058	0,042
K6	0,114	0,114	0,136	0,300	0,174	0,127
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	Vektor Bobot
K1	0,341	0,341	0,227	0,300	0,291	0,381	1,881	0,314
K2	0,341	0,341	0,227	0,300	0,291	0,381	1,881	0,314
K3	0,068	0,068	0,045	0,020	0,012	0,042	0,256	0,043
K4	0,068	0,068	0,136	0,060	0,174	0,025	0,533	0,089
K5	0,068	0,068	0,227	0,020	0,058	0,042	0,484	0,081
K6	0,114	0,114	0,136	0,300	0,174	0,127	0,965	0,161
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6,000	1,000

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

K1	K2	K3	K4	K5	K6		Vektor Bobot		Hasil Kali		Vektor Bobot		Hasil Bagi		λ max
1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000	X	0,314	=	2,170	:	0,314	=	6,922		6,586
1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	3,000		0,314		2,170		0,314		6,922		
0,200	0,200	1,000	0,333	0,200	0,333		0,043		0,267		0,043		6,271		
0,200	0,200	3,000	1,000	3,000	0,200		0,089		0,516		0,089		5,819		
0,200	0,200	5,000	0,333	1,000	0,333		0,081		0,502		0,081		6,227		
0,333	0,333	3,000	5,000	3,000	1,000		0,161		1,184		0,161		7,358		

4b. Menentukkan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = (Lamda-Jumlah Kriteria)/(Jumlah Kriteria-1)

$$CI = \frac{6,586 - 6}{6 - 1} = \frac{0,586}{5} = 0,117297$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,117297}{1,24} = 0,094594 \quad \text{(Konsisten)}$$

Tahap 1 (Perubahan Kuisioner Menjadi Matrik)						
MATRIK						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	3	3	3	3	5
K2	1/3	1	3	5	3	1
K3	1/3	1/3	1	1/3	1/3	1/5
K4	1/3	1/5	3	1	1	1/3
K5	1/3	1/3	3	1	1	1/3
K6	1/5	1	5	3	3	1

Tahap 2 (Normalisasi)						
2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	3,000	3,000	3,000	3,000	5,000
K2	0,333	1,000	3,000	5,000	3,000	1,000
K3	0,333	0,333	1,000	0,333	0,333	0,200
K4	0,333	0,200	3,000	1,000	1,000	0,333
K5	0,333	0,333	3,000	1,000	1,000	0,333
K6	0,200	1,000	5,000	3,000	3,000	1,000
Total	2,533	5,867	18,000	13,333	11,333	7,867
2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	0,395	0,511	0,167	0,225	0,265	0,636
K2	0,132	0,170	0,167	0,375	0,265	0,127
K3	0,132	0,057	0,056	0,025	0,029	0,025
K4	0,132	0,034	0,167	0,075	0,088	0,042
K5	0,132	0,057	0,167	0,075	0,088	0,042
K6	0,079	0,170	0,278	0,225	0,265	0,127
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	Vektor Bobot
K1	0,395	0,511	0,167	0,225	0,265	0,636	2,198	0,366
K2	0,132	0,170	0,167	0,375	0,265	0,127	1,236	0,206
K3	0,132	0,057	0,056	0,025	0,029	0,025	0,324	0,054
K4	0,132	0,034	0,167	0,075	0,088	0,042	0,538	0,090
K5	0,132	0,057	0,167	0,075	0,088	0,042	0,561	0,093
K6	0,079	0,170	0,278	0,225	0,265	0,127	1,144	0,191
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6,000	1,000

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

K1	K2	K3	K4	K5	K6		Vektor Bobot		Hasil Kali		Vektor Bobot		Hasil Bagi		λ max
1,000	3,000	3,000	3,000	3,000	5,000	X	0,366	=	2,649	:	0,366	=	7,230		6,757
0,333	1,000	3,000	5,000	3,000	1,000		0,206		1,409		0,206		6,844		
0,333	0,333	1,000	0,333	0,333	0,200		0,054		0,344		0,054		6,372		
0,333	0,200	3,000	1,000	1,000	0,333		0,090		0,621		0,090		6,922		
0,333	0,333	3,000	1,000	1,000	0,333		0,093		0,599		0,093		6,413		
0,200	1,000	5,000	3,000	3,000	1,000		0,191		1,289		0,191		6,760		

4b. Menentukkan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = (Lamda-Jumlah Kriteria)/(Jumlah Kriteria-1)

$$CI = \frac{6,757 - 6}{6 - 1} = \frac{0,757}{5} = 0,15138$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,15138}{1,24} = 0,122081 \quad \text{(Konsisten)}$$

Tahap 1 (Perubahan Kuisioner Menjadi Matrik)						
MATRIK						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	3	5	3	3	5
K2	1/3	1	5	5	3	1
K3	1/5	1/5	1	1/3	1/3	1/5
K4	1/3	1/5	3	1	1	1/3
K5	1/3	1/3	3	1	1	1/3
K6	1/5	1	5	3	3	1

Tahap 2 (Normalisasi)						
2a. Melakukan Penjumlahan Pada Setiap Kolom						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	3,000	5,000	3,000	3,000	5,000
K2	0,333	1,000	5,000	5,000	3,000	1,000
K3	0,200	0,200	1,000	0,333	0,333	0,200
K4	0,333	0,200	3,000	1,000	1,000	0,333
K5	0,333	0,333	3,000	1,000	1,000	0,333
K6	0,200	1,000	5,000	3,000	3,000	1,000
Total	2,400	5,733	22,000	13,333	11,333	7,867
2b. Melakukan Pembagian Setiap Komponen Dengan Jumlah Total						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	0,417	0,523	0,227	0,225	0,265	0,636
K2	0,139	0,174	0,227	0,375	0,265	0,127
K3	0,083	0,035	0,045	0,025	0,029	0,025
K4	0,139	0,035	0,136	0,075	0,088	0,042
K5	0,139	0,058	0,136	0,075	0,088	0,042
K6	0,083	0,174	0,227	0,225	0,265	0,127
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 3 (Penentuan Vektor Bobot)								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	Vektor Bobot
K1	0,417	0,523	0,227	0,225	0,265	0,636	2,292	0,382
K2	0,139	0,174	0,227	0,375	0,265	0,127	1,307	0,218
K3	0,083	0,035	0,045	0,025	0,029	0,025	0,244	0,041
K4	0,139	0,035	0,136	0,075	0,088	0,042	0,516	0,086
K5	0,139	0,058	0,136	0,075	0,088	0,042	0,539	0,090
K6	0,083	0,174	0,227	0,225	0,265	0,127	1,102	0,184
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6,000	1,000

Tahap 4 (Konsistensi)

4a. Menentukan Nilai Lamda Max

K1	K2	K3	K4	K5	K6		Vektor Bobot		Hasil Kali		Vektor Bobot		Hasil Bagi		λ max
1,000	3,000	5,000	3,000	3,000	5,000	X	0,382	=	2,684	:	0,382	=	7,025		6,608
0,333	1,000	5,000	5,000	3,000	1,000		0,218		1,431		0,218		6,568		
0,200	0,200	1,000	0,333	0,333	0,200		0,041		0,256		0,041		6,306		
0,333	0,200	3,000	1,000	1,000	0,333		0,086		0,598		0,086		6,952		
0,333	0,333	3,000	1,000	1,000	0,333		0,090		0,559		0,090		6,220		
0,200	1,000	5,000	3,000	3,000	1,000		0,184		1,208		0,184		6,579		

4b. Menentukkan Nilai CI (Consistency Index)

Rumus = (Lamda-Jumlah Kriteria)/(Jumlah Kriteria-1)

$$CI = \frac{\frac{6,608}{6} - 6}{-1} = \frac{0,608}{5} = 0,121653$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,121653}{1,24} = 0,098107 \text{ (Konsisten)}$$

5. Matrik Kuesioner PK1 W21 (Konversi Menjadi Bilangan Fuzzy)

	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
	l	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***
K1	1/3	1	3	1/3	1	3	3	5	7	3	5	7	3	5	7	1	3	5
K2	1/3	1	3	1/3	1	3	3	5	7	3	5	7	3	5	7	1	3	5
K3	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	1/3	1	3	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/3	1/5	1/3	1
K4	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	1	3	5	1/3	1	3	1	3	5	1/7	1/5	1/3
K5	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	3	5	7	1/5	1/3	1	1/3	1	3	1/5	1/3	1
K6	1/5	1/3	1	1/5	1/3	1	1	3	5	3	5	7	1	3	5	1/3	1	3

6. Defuzzyfikasi

	Rata-Rata Geometrik W21			
	l	***m***	***u***	**Defuzzyfikasi**
K1	1,201	2,685	4,990	**2,959**
K2	1,201	2,685	4,990	**2,959**
K3	0,184	0,310	0,693	**0,396**
K4	0,315	0,645	1,186	**0,715**
K5	0,306	0,530	1,152	**0,663**
K6	0,585	1,308	2,840	**1,578**

5. Matrik Kuesioner PK1 W21 (Konversi Menjadi Bilangan Fuzzy)

	K1			**K2**			**K3**			K4			K5			K6		
	l	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***	***l***	***m***	***u***
K1	1/3	1	3	5	3	1	7	5	3	5	3	1	5	3	1	7	5	3
K2	1/5	1/3	1	1/3	1	3	7	5	3	7	5	3	5	3	1	1/3	1	3
K3	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	1/3	1	3	1/5	1/3	1	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/3
K4	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/3	5	3	1	1/3	1	3	1/3	1	3	1/5	1/3	1
K5	1/5	1/3	1	1/5	1/3	1	5	3	1	1/3	1	3	1/3	1	3	1/5	1/3	1
K6	1/7	1/5	1/3	1/3	1	3	7	5	3	5	3	1	5	3	1	1/3	1	3

6. Defuzzyfikasi

	Rata-Rata Geometrik W21			**Defuzzyfikasi**
	l	***m***	***u***	
K1	3,562	2,962	1,732	**2,752**
K2	1,326	1,710	2,080	**1,705**
K3	0,184	0,310	0,693	**0,396**
K4	0,383	0,637	1,201	**0,740**
K5	0,405	0,693	1,442	**0,847**
K6	1,186	1,442	1,442	**1,357**

	Bobot W21
K1	2,959
K2	2,959
K3	0,396
K4	0,715
K5	0,663
K6	1,578

X

	Bobot W22
K1	2,752
K2	1,705
K3	0,396
K4	0,740
K5	0,847
K6	1,357

=

	W=W21* W22
K1	8,142
K2	5,046
K3	0,157
K4	0,529
K5	0,561
K6	2,140
Total	16,576

	Bobot Final
K1	0,491
K2	0,304
K3	0,009
K4	0,032
K5	0,034
K6	0,129
Total	1,000

MATRIK AWAL PK-1						
Alternatif	K1	K2	K4	K5	K6	K7
A1	VG	F	VG	VG	F	G
A2	G	G	G	G	G	VG
A3	G	G	F	G	G	VG
A4	G	VG	G	F	VG	F

MATRIK AWAL PK-2						
Alternatif	K1	K2	K4	K5	K6	K7
A1	G	F	VG	G	G	F
A2	VG	F	G	G	F	VG
A3	G	G	F	G	G	F
A4	G	VG	G	F	VG	F

Penerjemahan Matrik Awal PK-1

Alternatif	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	7	9	9	3	5	7	5	7	9	7	9	9	3	5	7	5	7	9
A2	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	5	7	9	7	9	9
A3	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	7	9	9
A4	5	7	9	7	9	9	5	7	9	3	5	7	7	9	9	3	5	7

Penerjemahan Matrik Awal PK-2

Alternatif	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	5	7	9	3	5	7	7	9	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7
A2	7	9	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	3	5	7	7	9	9
A3	5	7	9	5	7	9	3	5	7	5	7	9	5	7	9	3	5	7
A4	5	7	9	7	9	9	5	7	9	3	5	7	7	9	9	3	5	7

MATRIK RATA-RATA GEOMETRIK

Alternatif	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
	l	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*	*l*	*m*	*u*
A1	5,916	7,937	9,000	3,000	5,000	7,000	5,916	7,937	9,000	5,916	7,937	9,000	3,873	5,916	7,937	3,873	5,916	7,937
A2	5,916	7,937	9,000	3,873	5,916	7,937	5,000	7,000	9,000	5,000	7,000	9,000	3,873	5,916	7,937	7,000	9,000	9,000
A3	5,000	7,000	9,000	5,000	7,000	9,000	3,000	5,000	7,000	5,000	7,000	9,000	5,000	7,000	9,000	4,583	6,708	7,937
A4	5,000	7,000	9,000	7,000	9,000	9,000	5,000	7,000	9,000	3,000	5,000	7,000	7,000	9,000	9,000	3,000	5,000	7,000

MATRIK HASIL DEFUZZYFIKASI

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	7,618	5,000	7,618	7,618	5,909	5,909
A2	7,618	5,909	7,000	7,000	5,909	8,333
A3	7,000	7,000	5,000	7,000	7,000	6,409
A4	7,000	8,333	7,000	5,000	8,333	5,000

TAHAP 1 (A) Melakukan Pengkuadratan, Penjumlahan dan Pengakaran						
Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	58,031	25,000	58,031	58,031	34,914	34,914
A2	58,031	34,914	49,000	49,000	34,914	69,444
A3	49,000	49,000	25,000	49,000	49,000	41,080
A4	49,000	69,444	49,000	25,000	69,444	25,000
TOTAL	**214,061**	**178,358**	**181,031**	**181,031**	**188,272**	**170,438**
AKAR	**14,631**	**13,355**	**13,455**	**13,455**	**13,721**	**13,055**

TAHAP 2 Memberikan Bobot Pada Setiap Kriteria

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
BOBOT	0,491	**0,304**	**0,009**	**0,032**	**0,034**	**0,129**
A1	0,256	0,114	0,005	0,018	0,015	0,058
A2	0,256	0,135	0,005	0,017	0,015	0,082
A3	0,235	0,160	0,004	0,017	0,017	0,063
A4	0,235	0,190	0,005	0,012	0,021	0,049

TAHAP 3(A) Menentukan Solusi Ideal A+ (Keuntungan = Max & Biaya = Min)

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	0,256	0,114	0,005	0,018	0,015	0,058
A2	0,256	0,135	0,005	0,017	0,015	0,082
A3	0,235	0,160	0,004	0,017	0,017	0,063
A4	0,235	0,190	0,005	0,012	0,021	0,049
A+	0,235	0,190	0,005	0,018	0,021	0,820

TAHAP 3(B) Menentukan Solusi Ideal A- (Keuntungan = Min & Biaya = Max)

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	0,256	0,114	0,005	0,018	0,015	0,058
A2	0,256	0,135	0,005	0,017	0,015	0,082
A3	0,235	0,160	0,004	0,017	0,017	0,063
A4	0,235	0,190	0,005	0,012	0,021	0,049
A-	0,256	0,114	0,004	0,012	0,015	0,049

TAHAP 4 (A) Menentukan Beda D+ (Mengkalikan Komponen Dengan A+, Dimasukkan Rumus D+)

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	D+
A1	0,00043	0,00578	0,00000	0,00000	0,00004	0,57997	0,58622	0,765652
A2	0,00043	0,00306	0,00000	0,00000	0,00004	0,54402	0,54755	0,739969
A3	0,00000	0,00093	0,00000	0,00000	0,00001	0,57245	0,57340	0,757231
A4	0,00000	0,00000	0,00000	0,00004	0,00000	0,59374	0,59378	0,770571

TAHAP 4 (A) Menentukan Beda D- (Mengkalikan Komponen Dengan A-, Dimasukkan Rumus D-)

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Total	D-
A1	0,00000	0,00000	0,00000	0,00004	0,00000	0,00009	0,00013	0,01132
A2	0,00000	0,00043	0,00000	0,00002	0,00000	0,00112	0,00157	0,03959
A3	0,00044	0,00208	0,00000	0,00002	0,00001	0,00021	0,00275	0,05244
A4	0,00044	0,00577	0,00000	0,00000	0,00003	0,00000	0,00624	0,07900

TAHAP 5 Rumus V = D-/((D+)+(D-))

Alternatif	D+	D-	V	Presentase	Ranking
A1	0,76565	0,01132	0,01457	6,532%	4
A2	0,73997	0,03959	0,05079	22,762%	3
A3	0,75723	0,05244	0,06477	29,029%	2
A4	0,77057	0,07900	0,09299	41,677%	1
Total			0,22312	100%	