

TUGAS AKHIR - KM184801

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN VENDOR
BERBASIS WEB PADA PERUSAHAAN MENGGUNAKAN
METODE F-ANP**

ERINA OKTAVIA PUTRI
NRP 0611184000045

Dosen Pembimbing
Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si
NIP 19720715 199802 2 001

Program Studi Sarjana
Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2022



TUGAS AKHIR - KM184801

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN VENDOR
BERBASIS WEB PADA PERUSAHAAN MENGGUNAKAN
METODE F-ANP**

ERINA OKTAVIA PUTRI

NRP 06111840000045

Dosen Pembimbing

Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si

NIP 19720715 199802 2 001

Program Studi Sarjana

Departemen Matematika

Fakultas Sains dan Analitika Data

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022



FINAL PROJECT - KM184801

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF WEB-BASED
DECISION SUPPORT SYSTEM FOR VENDOR
SELECTION IN A COMPANY USING F-ANP METHOD**

ERINA OKTAVIA PUTRI

NRP 06111840000045

Advisor

Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si

NIP 19720715 199802 2 001

Study Program Undergraduate

Department of Mathematics

Faculty of Science and Data Analytics

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN VENDOR BERBASIS WEB PADA PERUSAHAAN MENGGUNAKAN METODE F-ANP

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika pada
Program Studi S-1 Matematika
Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : **ERINA OKTAVIA PUTRI**
NRP. 0611184000045

Surabaya, Bulan Tahun
Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

Pembimbing

1. Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si
NIP. 19720715 199802 2 001

(.....


Penguji

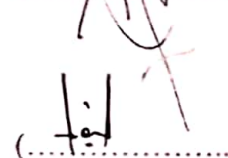
2. Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT
NIP. 19700831 199403 1 003

(.....


3. Dr. Darmaji, S.Si, MT
NIP. 19691015 199412 1 001

(.....


4. Sena Safarina, S.Si, M.Sc., D.Sc.
NIP. 1990202012052

(.....




PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

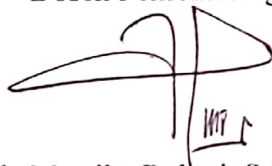
Nama mahasiswa / NRP : Erina Oktavia Putri / 06111840000045
Program studi : S-1 Matematika
Dosen Pembimbing / NIP : Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si / 19720715 199802 2
001

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “Perancangan dan Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor Berbasis Web pada Perusahaan menggunakan Metode F-ANP” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, 27 Juli 2022

Mengetahui
Dosen Pembimbing



Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si
NIP. 19720715 199802 2 001

Mahasiswa



Erina Oktavia Putri
NRP. 06111840000045

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN VENDOR BERBASIS WEB PADA PERUSAHAAN MENGGUNAKAN METODE F-ANP

Nama Mahasiswa / NRP : Erina Oktavia Putri / 0611184000045
Departemen : Matematika FSAD - ITS
Dosen Pembimbing : Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si

Abstrak

Proses pemilihan vendor merupakan proses yang harus diperhatikan dalam sebuah perusahaan. Banyak ahli telah melakukan penelitian mengenai suatu sistem yang dapat memudahkan proses pengambilan keputusan yaitu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menggunakan berbagai metode seperti *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, *Analytic Network Process (ANP)*, dll. Perangkat lunak yang dapat membantu penyelesaian SPK dengan metode AHP dan ANP pun telah tersedia. Meski begitu, beberapa perusahaan belum menggunakan perangkat lunak karena dirasa terlalu sulit untuk digunakan. Oleh karena itu, tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah menghadirkan SPK berbasis web dengan metode *Fuzzy Analytic Network Process (F-ANP)* yang dapat membantu pengambil keputusan memilih vendor dengan lebih akurat dan mempertimbangkan konsep *user-friendly* sehingga mudah dioperasikan. Hasil dari Tugas Akhir ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja dan waktu pengambil keputusan, terlebih untuk perusahaan besar yang masih memakai sistem kerja manual. Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah penilaian pelaku pengambil keputusan pemilihan vendor pada suatu tender bidang sipil di PT. Graha Sarana Gresik. Perhitungan F-ANP dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* dan web yang dirancang. Dari sembilan alternatif yang dihitung, didapatkan bahwa vendor terbaik yang terpilih menggunakan metode F-ANP pada perhitungan *Microsoft Excel* dan web adalah alternatif ke-sembilan (PT. Andian) dengan bobot 0,05269746015. Hasil tersebut juga sudah divalidasi oleh pelaku pengambil keputusan, sehingga rancangan web ini diharapkan dapat diterapkan oleh para pengambil keputusan dalam memilih vendor.

Kata kunci: *Fuzzy, Fuzzy Analytic Network Process, Pemilihan Vendor, Perancangan Web, Sistem Pendukung Keputusan*

ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF WEB-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR VENDOR SELECTION IN A COMPANY USING F-ANP METHOD

Student Name / NRP : Erina Oktavia Putri / 0611184000045
Department : Matematika FSAD - ITS
Advisor : Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si

Abstract

The vendor selection process is a process that must be considered in a company. Many experts have conducted research on a system that can facilitate the decision-making process, namely the Decision Support System (DSS) using various methods such as the Analytic Hierarchy Process (AHP), Analytic Network Process (ANP), etc. Software that can assist the completion of DSS with AHP and ANP methods is also available. Even so, some companies have not used the software because it was too difficult to use. Therefore, the purpose of writing this Final Project is to present a web-based DSS with the Fuzzy Analytic Network Process (F-ANP) method that can help decision makers choose vendors more accurately and consider user-friendly concepts so that they are easy to operate. The results of this final project are expected to increase work efficiency and decision-making time, especially for large companies that still use manual work systems. The data used in this research is the assessment of the actors in the vendor selection decision in a civil tender at PT. Graha Sarana Gresik. F-ANP calculations were performed using Microsoft Excel and the designed web. Of the nine alternatives calculated, it was found that the best vendor selected using the F-ANP method in Microsoft Excel and web calculations was the ninth alternative (PT. Andian) with a weight of 0.05269746015. These results have also been validated by decision makers, so that this web design is expected to be applied by decision makers in choosing vendors.

Keywords: *Decision Support System, Fuzzy, Fuzzy Analytic Network Process, Vendor Selection, Web Design*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas karunia serta rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN VENDOR BERBASIS WEB PADA PERUSAHAAN MENGGUNAKAN METODE F-ANP

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, melalui lembar ini penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Subchan, S.Si, M.Sc, Ph.D selaku Kepala Departemen Matematika ITS.
2. Ibu Alvida Mustika Rukmi, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, saran, kritik serta motivasi kepada penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Darmaji, S.Si, MT, Bapak Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT, dan Ibu Sena Safarina, S.Si, M.Sc, D.Sc selaku dosen penguji yang telah memberi kritik dan saran selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
4. Seluruh Bapak dan Ibu serta staf Tata Usaha Departemen Matematika ITS, yang telah memberikan ilmu dan motivasi selama perkuliahan dan telah membantu dalam proses mengurus administrasi selama perkuliahan.
5. Bapak Agus Sutriano dan Bapak Misbahuddin Hayat selaku narasumber yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk melakukan wawancara dan mengisi kuesioner yang diperlukan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Keluarga tercinta, Ibu, Bapak, dan Mas Okky atas segala doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang diberikan.
7. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Serta pihak-pihak lain yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mmengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 9 Juli 2022

Erina Oktavia Putri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	3
2.2 Sistem Pendukung Keputusan	3
2.3 Metode <i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM)	6
2.4 Teori <i>Fuzzy</i>	7
2.5 <i>Fuzzy Analytical Network Process</i> (F-ANP)	8
2.6 Pemilihan Vendor pada Pengadaan Barang dan Jasa	11
BAB 3 METODOLOGI	13
3.1 Tahapan Penelitian	13
3.2 Diagram Alir Penelitian	14
BAB 4 Analisis Sistem dan Perancangan Lunak	15
4.1 Analisis terhadap Pemilihan Vendor dengan F-ANP	15
4.1.1 Penyusunan Model ANP	15
4.1.2 Penilaian Perbandingan Berpasangan	16
4.1.3 Perhitungan <i>Consistency Ratio</i> (CR)	17
4.1.4 Perhitungan Bobot Tiap Elemen	18
4.1.5 Perhitungan Bobot Akhir	20
4.2 Analisis Sistem Berbasis Web	21
4.2.1 Deskripsi Sistem	21

4.2.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	21
4.3	Analisis Perangkat Lunak dan Basis Data.....	22
4.3.1	Usecase Diagram.....	22
4.3.2	Activity Diagram.....	23
4.3.3	Arsitektur Basis data	27
BAB 5	Implementasi dan Pengujian Perangkat Lunak	29
5.1	Implementasi Perangkat Lunak	29
5.1.1	Perhitungan F-ANP dengan PHP	29
5.1.2	Konfigurasi Basis data	30
5.2	Pengujian Perangkat Lunak.....	30
5.3	Pembahasan.....	37
BAB 6	Kesimpulan dan Saran.....	39
6.1	Kesimpulan.....	39
6.2	Saran.....	39
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN.....	43
	BIODATA PENULIS	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Karakteristik dan Kapabilitas SPK.....	4
Gambar 2. 2	Skema Sistem Pendukung Keputusan.....	6
Gambar 2. 3	Triangular Fuzzy Number	8
Gambar 2. 4	Perbandingan Berpasangan antar Kriteria.....	9
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 4. 1	Model ANP	15
Gambar 4. 2	Usecase Diagram.....	22
Gambar 4. 3	Activity diagram update profil	23
Gambar 4. 4	Activity diagram request tender	23
Gambar 4. 5	Activity diagram add user	24
Gambar 4. 6	Activity diagram edit user	25
Gambar 4. 7	Activity diagram perankingan alternatif	26
Gambar 4. 8	Activiy diagram posting pemenang tender	27
Gambar 4. 9	Aristektur Basis data	28
Gambar 5. 1	Tampilan login pada web	31
Gambar 5. 2	Halaman utama web	31
Gambar 5. 3	Persyaratan mengikuti tender pada halaman Tender 1	32
Gambar 5. 4	Formulir pengajuan mengikuti tender pada halaman Tender 1	32
Gambar 5. 5	Menu list vendor	33
Gambar 5. 6	Menu list tender	33
Gambar 5. 7	Vendor yang sudah di-lock sehingga tidak bisa diubah.....	34
Gambar 5. 8	Input nilai perbandingan berpasangan pada kriteria	34
Gambar 5. 9	Menu list kriteria	35
Gambar 5. 10	Input nilai perbandingan berpasangan pada menu List Tender	35
Gambar 5. 11	Tampilan nilai perbandingan yang sudah ter-input.....	36
Gambar 5. 12	Sistem meng-generate hasil setelah semua data ter-input.....	36
Gambar 5. 13	Tampilan menu List Tender ketika sudah ada pemenang	36
Gambar 5. 14	Tampilan pengumuman pemenang tender	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Skala Triangular Fuzzy Number.....	8
Tabel 2. 2 Random Index.....	10
Tabel 4. 1 Daftar Alternatif (Vendor).....	15
Tabel 4. 2 Perbandingan Berpasangan antar Kriteria	16
Tabel 4. 3 Perhitungan Konsistensi Perbandingan antar Kriteria.....	17
Tabel 4. 4 Perhitungan Konsistensi Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria.....	17
Tabel 4. 5 Perhitungan Konsistensi Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif.....	17
Tabel 4. 6 Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan antar Kriteria	18
Tabel 4. 7 Nilai Gabungan Fuzzy untuk Perbandingan Berpasangan antar Kriteria.....	18
Tabel 4. 8 Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Antar Kriteria	19
Tabel 4. 9 Bobot Kriteria	19
Tabel 4. 10 Bobot Alternatif terhadap Kriteria.....	20
Tabel 4. 11 Bobot Kriteria terhadap Alternatif	20
Tabel 4. 12 Bobot Alternatif dan Kriteria.....	20
Tabel 4. 13 Bobot Akhir	20
Tabel 4. 14 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	22
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Pemilihan Vendor dengan Microsoft Excel.....	37
Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Pemilihan Vendordengan Sistem Berbasis Web.....	37

DAFTAR SIMBOL

A	Alternatif
K	Kriteria
M	Bilangan TFN
l	Nilai terendah dari TFN
m	Nilai tengah dari TFN
u	Nilai atas dari TFN
λ	Nilai eigen
n	Banyaknya atribut
S	Nilai gabungan <i>fuzzy</i>
$V(S_i \geq S_k)$	Tingkat probabilitas antara S_i dan S_k
W	Bobot

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penilaian Perbandingan Berpasangan	43
Lampiran 1.1. Penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria	43
Lampiran 1.2 Penilaian Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga).....	43
Lampiran 1.3 Penilaian Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi).....	45
Lampiran 1.4 Penilaian Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas)	47
Lampiran 1.5 Penilaian Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses)	49
Lampiran 1.6 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 1	52
Lampiran 1.7 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 2	52
Lampiran 1.8 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 3	52
Lampiran 1.9 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 4	52
Lampiran 1.10 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 5	53
Lampiran 1.11 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 6	53
Lampiran 1.12 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 7	53
Lampiran 1.13 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 8	53
Lampiran 1.14 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 9	53
Lampiran 2. Hasil Perbandingan Berpasangan	55
Lampiran 2.1 Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga).....	55
Lampiran 2.2 Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi)	55
Lampiran 2.3 Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas)	56
Lampiran 2.4 Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses)	56
Lampiran 2.5 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 1	57
Lampiran 2.6 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 2	57
Lampiran 2.7 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 3	57
Lampiran 2.8 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 4	58
Lampiran 2.9 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 5	58
Lampiran 2.10 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 6	58
Lampiran 2.11 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 7	59
Lampiran 2.12 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 8	59
Lampiran 2.13 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 9	59
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Pembobotan.....	60
Lampiran 3.1 Pembobotan Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga)	60
Lampiran 3.2 Pembobotan Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi).....	61
Lampiran 3.3 Pembobotan Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas).....	63
Lampiran 3.4 Pembobotan Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses).....	65
Lampiran 3.5 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 1	66

Lampiran 3.6 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 2.....	67
Lampiran 3.7 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 3.....	68
Lampiran 3.8 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 4.....	70
Lampiran 3.9 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 5.....	71
Lampiran 3.10 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 6.....	72
Lampiran 3.11 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 7.....	73
Lampiran 3.12 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 8.....	74
Lampiran 3.13 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 9.....	75
Lampiran 4. <i>Source code</i> komponen perhitungan.....	77
Lampiran 4. 1. KriteriaFanp.php.....	77
Lampiran 4.2 TableTfnFanp.php.....	77
Lampiran 4.3 GenerateTableFanp.php.....	78
Lampiran 4.4 GenerateHasilFanp.php.....	83
Lampiran 5. <i>Query</i> untuk pengolahan data.....	84
Lampiran 5.1 query.php.....	84
Lampiran 6. <i>Source code</i> pengolahan kriteria.....	91
Lampiran 6.1 index.php.....	91
Lampiran 6.2 tambah.php.....	93
Lampiran 6.3 ubah.php.....	93
Lampiran 6.4 hapus.php.....	94
Lampiran 6.5 input_atribut.php.....	94
Lampiran 7. <i>Source code</i> pengolahan vendor.....	97
Lampiran 7.1 index.php.....	97
Lampiran 7.2 tambah.php.....	98
Lampiran 8. <i>Source code</i> untuk pengolahan tender.....	99
Lampiran 8.1 index.php.....	99
Lampiran 8.2 tambah.php.....	100
Lampiran 8.3 tambah_vendor.php.....	101
Lampiran 8.4 delete_vendor.php.....	102
Lampiran 8.5 input_perbandingan_kriteria.php.....	102
Lampiran 8.6 input_perbandingan_vendor.php.....	105
Lampiran 8.7 hapus_kriteria.php.....	107
Lampiran 8.8 hapus_alternatif.php.....	108
Lampiran 8.9 save.php.....	108
Lampiran 8.10 lock.php.....	108
Lampiran 8.11 lihat.php.....	109
Lampiran 8.12 ubah.php.....	115

Lampiran 8.13 delete_tender.php.....	116
Lampiran 9. <i>Source code</i> untuk menampilkan <i>layout</i>	117
Lampiran 9.1 alert_danger.php	117
Lampiran 9.2 alert_success.php.....	117
Lampiran 9.3 head.php	117
Lampiran 9.4 foot.php.....	118
Lampiran 10. <i>Source code</i> untuk membuat menu admin	118
Lampiran 10.1 class-fanp-admin-kriteria-list.php	118
Lampiran 10.2 class-fanp-admin-tender-list.php	119
Lampiran 10.3 class-fanp-admin-vendor-list.php	120
Lampiran 10.4 fanp-kriteria-list-display.php	120
Lampiran 10.5 fanp-tender-list-display.php.....	120
Lampiran 10.6 fanp-vendor-list-display.php	122
Lampiran 11. <i>Source code</i> untuk menu vendor.....	122
Lampiran 11.1 class-fanp-user.php.....	122



BAB I
PENDAHULUAN

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Supply Chain Management (SCM) didefinisikan sebagai perencanaan dan pengelolaan semua kegiatan yang terlibat dalam pengadaan, konversi, serta manajemen logistik pada suatu perusahaan. SCM juga mencakup koordinasi dan kolaborasi dengan mitra, seperti pemasok, perantara, dan penyedia layanan pihak ketiga (Grant et al., 2017). Seiring dengan perkembangan teknologi dan meningkatnya persaingan industri, SCM kian berpengaruh dan sangat penting dalam manajemen industri. Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam SCM adalah proses pemilihan vendor sebagai pemasok komoditas suatu perusahaan.

Proses pemilihan vendor yang salah dapat mempengaruhi operasional dan kondisi keuangan suatu perusahaan. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh bagian pengadaan suatu perusahaan adalah menyeleksi vendor mana yang dapat memasok komoditas tepat waktu dengan harga yang terjangkau. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan vendor diantaranya adalah kualitas, proses pengiriman, harga, fleksibilitas, dll (Quayle, 2006).

Untuk mengatasi masalah tersebut, banyak ahli telah melakukan penelitian untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan vendor melalui suatu sistem yang dapat memudahkan proses pengambilan keputusan yaitu Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Beberapa diantaranya adalah penggunaan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk memilih vendor telekomunikasi pada PT. Indosat (Sauqie & Budiawan, 2021) dan penggunaan metode *Analytic Network Process* (ANP) untuk memilih vendor terbaik di perusahaan elektronik (Gencer & Gurpinar, 2007). Tidak hanya dalam bentuk analisa, para ahli bahkan mengembangkan *software* yang dapat membantu menyelesaikan pengambilan keputusan, diantaranya adalah *super decision software* dan *software expert choice*. *Super decision software* merupakan perangkat lunak pendukung keputusan yang mengimplementasikan metode AHP dan ANP. Biasanya, data harus dikelola terlebih dahulu oleh perangkat lunak lain seperti Microsoft Excel sebelum dikelola oleh *super decision software* (Mengistu et al., 2020). Sedangkan *software expert choice* merupakan perangkat lunak yang mengimplementasikan sistem pendukung keputusan dengan metode AHP (Bagheri et al., 2021).

Metode AHP dan ANP membutuhkan partisipasi responden terpilih untuk melakukan perbandingan. Sehingga, hasilnya bergantung pada tingkat ketepatan responden dalam melakukan penilaian secara subjektif. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, metode AHP dan ANP dikombinasikan dengan pendekatan *fuzzy* yang memperhitungkan ketidaktepatan yang sering terjadi pada saat melakukan penilaian yang bersifat subjektif sehingga menghasilkan metode F-AHP dan F-ANP (Ernawati et al., 2017). Dalam penelitian perbandingan antara metode F-AHP dan F-ANP untuk menentukan rekomendasi *smartphone*. Hasilnya, dengan membandingkan nilai pembobotan dan konsistensi dalam matriks perbandingan berpasangan, diperoleh bahwa F-ANP memberikan kinerja yang lebih baik dengan nilai rata-rata 40% lebih tinggi dari F-AHP. Sedangkan untuk perbandingan pilihan produk secara manual dengan pilihan produk menggunakan *DSS-SmartPhoneRec*, diperoleh bahwa akurasi F-ANP 16% lebih baik daripada F-AHP. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode F-ANP bekerja lebih baik daripada F-AHP (Okfalisa et al., 2020).

Untuk melakukan penelitian, penulis mengambil sampel data di PT. Graha Sarana Gresik yang merupakan anak perusahaan dari PT. Petrokimia Gresik. Perusahaan tersebut adalah salah satu perusahaan yang belum mengaplikasikan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan vendor. Perusahaan ini memiliki 6 unit usaha, diantaranya adalah perkantoran, perdagangan barang dan jasa, property, *tour and travel*, perhotelan, serta pergudangan. Selama ini, proses pemilihan vendor dilakukan secara tertutup dengan mengandalkan perkiraan secara manual. Proses pengumpulan dokumen penawaran juga dikirim melalui *email* masing-masing vendor sehingga dokumen belum terkoordinir dengan baik. Untuk itu, penulis ingin membuat SPK berbasis web dengan menggunakan metode F-ANP sebagai alat untuk membantu perusahaan dalam melakukan pemilihan vendor agar dapat mempermudah kinerja perusahaan dan memperoleh hasil yang lebih akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dirumuskan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan perankingan untuk pemilihan vendor pada perusahaan dengan metode F-ANP?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan perankingan berbasis web untuk pemilihan vendor pada perusahaan dengan metode F-ANP?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini antara lain:

1. Alternatif yang dapat digunakan berjumlah antara 3 sampai 10.
2. Vendor yang dinyatakan sebagai pemenang tidak dapat tampil secara otomatis pada halaman web rekanan vendor

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Melakukan perankingan untuk pemilihan vendor pada perusahaan dengan metode F-ANP.
2. Merancang dan mengimplementasikan perankingan berbasis web untuk pemilihan vendor pada perusahaan dengan metode F-ANP.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dengan adanya penelitian ini adalah dapat membantu menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan pemilihan vendor di suatu perusahaan menggunakan metode F-ANP.



BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh M. Sauqie, dkk (Sauqie & Budiawan, 2021) merupakan penelitian untuk memilih vendor telekomunikasi pada PT. Indosat menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Terdapat lima kriteria utama yang digunakan dalam pemilihan vendor telekomunikasi ini, yaitu track record, portofolio, kualitas produk, komitmen perjanjian, dan harga. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa nilai dari *Consistency Ratio Hierarchy* / CRH adalah 0,054 atau 5,4%. Dengan kata lain, CRH pada penelitian ini kurang dari 10% sehingga dapat dikatakan bahwa peneliti berhasil menganalisa vendor telekomunikasi terbaik dengan metode AHP.

Penelitian untuk memilih vendor terbaik juga dilakukan oleh namun dengan metode berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Cevriye Gencer dan Didem Gurpinar (Gencer & Gurpinar, 2007) menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) dalam menentukan vendor terbaik di perusahaan elektronik. Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti adalah membangun model ANP, membuat matriks perbandingan berpasangan, membangun supermatriks dan menentukan limit prioritas. Semua perhitungan dilakukan menggunakan Ms. Excel dan *Super Decision Software*. Peneliti menyimpulkan bahwa proses pengambilan keputusan dengan ANP membuat proses menjadi lebih mudah.

Selanjutnya, peneliti lain memilih menggunakan metode *Fuzzy Analytic Network Process* (F-ANP) untuk memilih vendor. F-ANP merupakan pengembangan dari metode ANP dengan menerapkan pendekatan *fuzzy*. Penelitian yang dilakukan oleh Semra Boran dan Kerim Goztepe (Boran & Goztepe, 2010) mengaplikasikan metode F-ANP dalam memilih vendor untuk akuisi komoditas. Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti adalah membangun model ANP. Kemudian dengan menggunakan Ms. Excel akan dibuat matriks perbandingan berpasangan, perhitungan *fuzzy*, dan perhitungan bobot kriteria normal. Selanjutnya, digunakan *Super Decision Software* untuk menentukan limit supermatriks. Hasil dari limit supermatriks digunakan untuk menentukan skor dari masing-masing alternatif dan memperoleh alternatif terbaik. Peneliti berhasil menerapkan metode F-ANP dengan baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa F-ANP menghasilkan solusi terbaik dalam pemilihan alternatif, namun memakan waktu yang cukup lama.

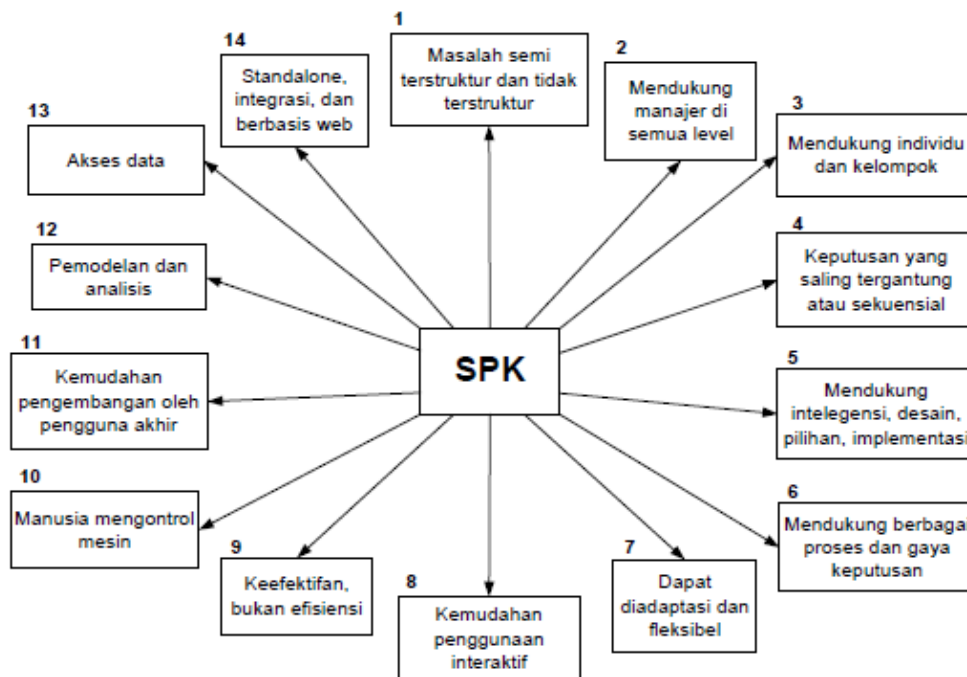
Pemilihan vendor dengan metode F-ANP juga dilakukan oleh Ahmad Dargi, dkk (Dargi et al., 2014). Berbeda dengan Semra Boran dan Kerim Goztepe (Boran & Goztepe, 2010), Ahmad Dargi, dkk tidak menentukan limit supermatriks untuk mencari alternatif terbaik. Langkah-langkah yang dilakukan adalah membuat model ANP, menentukan matriks perbandingan berpasangan, menentukan bobot kriteria dengan tingkat kemungkinan, dan menentukan bobot akhir dengan mempertimbangkan korelasi antar bobot kriteria dan alternatif.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah suatu pendekatan (atau metodologi) untuk mendukung pengambilan keputusan. SPK menggunakan *Computer Based Information System* (CBIS) yang interaktif, fleksibel, dan dapat disesuaikan, yang dikembangkan secara khusus untuk mendukung solusi bagi masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. SPK menggunakan data, menyediakan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan wawasan pembuat keputusan itu sendiri. Selain itu, SPK dapat digunakan oleh satu pengguna

pada PC atau dapat berbasis Web untuk digunakan oleh banyak orang di beberapa lokasi. Karakteristik dan kapabilitas utama dari SPK ada sebagai berikut (Turban et al., 2007):

- 1) Dukungan untuk pengambil keputusan, terutama pada situasi semiterstruktur dan tak terstruktur.
- 2) Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
- 3) Dukungan untuk individu dan kelompok.
- 4) Dukungan untuk semua keputusan independen dan atau sekuensial.
- 5) Dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan: inteligensi, desain, pilihan, dan implementasi.
- 6) Dukungan pada berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
- 7) Kemampuan sistem beradaptasi dengan cepat dimana pengambil keputusan dapat menghadapi masalah-masalah baru dan pada saat yang sama dapat menanganinya dengan cara mengadaptasikan sistem terhadap kondisi-kondisi perubahan yang terjadi.
- 8) Pengguna merasa seperti di rumah. User-friendly, kapabilitas grafis yang kuat, dan sebuah bahasa interaktif yang alami.
- 9) Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, timelines, kualitas) dari pada efisiensi (biaya).
- 10) Pengambil keputusan mengontrol penuh semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah.
- 11) Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sistem sederhana.
- 12) Menggunakan model-model dalam penganalisisan situasi pengambilan keputusan.
- 13) Disediakkannya akses untuk berbagai sumber data, format, dan tipe, mulai dari Sistem Informasi Geografi (GIS) sampai sistem berorientasi objek.
- 14) Dapat dilakukan sebagai alat *standalone* yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.



Gambar 2. 1 Karakteristik dan Kapabilitas SPK
(Turban et al., 2007)

Sistem pendukung keputusan terdiri dari empat komponen atau subsistem, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem ini meliputi basis data yang berisi data-data yang relevan dengan keadaan dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut dengan *Database Management System* (DBMS). Subsistem manajemen data dapat saling berhubungan dengan gudang data perusahaan, tempat penyimpanan data pengambilan keputusan perusahaan yang relevan. Biasanya data disimpan atau diakses melalui *database web server*.

2. Subsistem Manajemen Model

Subsistem manajemen model merupakan sebuah paket perangkat lunak yang berisi model-model finansial, statistik, *management science*, atau model kuantitatif, yang menyediakan kemampuan analisa dan perangkat lunak manajemen yang sesuai. Perangkat lunak ini biasa disebut sebagai *Model Base Management System* (MBMS). Komponen ini dapat dihubungkan ke penyimpanan model perusahaan atau eksternal. Metode solusi model dan sistem manajemen diimplementasikan dalam sistem pengembangan web untuk dijalankan di server aplikasi.

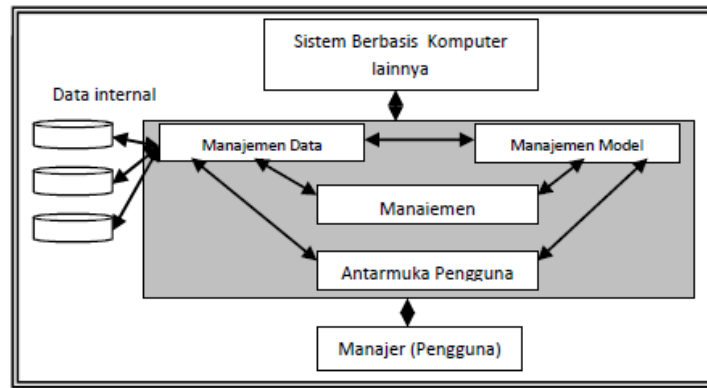
3. Subsistem Antarmuka Pengguna

Subsistem ini dipakai oleh pengguna untuk berkomunikasi dan memberi perintah (menyediakan *user interface*). Pengguna dianggap sebagai bagian dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik SPK berasal dari interaksi intensif antara komputer dan pembuat keputusan. *Web browser* menyediakan struktur antarmuka pengguna grafis yang konsisten dan familiar untuk sebagian besar SPK.

4. Subsistem Manajemen berbasis Pengetahuan

Subsistem ini dapat mendukung salah satu subsistem lain atau bertindak sebagai komponen independen. Subsistem ini juga memberikan kecerdasan untuk menambah pembuat keputusan itu sendiri. Hal ini dapat saling berhubungan dengan gudang pengetahuan organisasi (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasi. Pengetahuan dapat diberikan melalui server Web. Banyak metode kecerdasan buatan telah diterapkan dalam sistem pengembangan Web dan mudah diintegrasikan ke dalam komponen SPK lainnya.

Menurut definisi, SPK harus mencakup tiga komponen utama yaitu DBMS, MBMS, dan antarmuka pengguna. Subsistem manajemen berbasis pengetahuan adalah opsional, tetapi dapat memberikan banyak manfaat dengan menyediakan kecerdasan di dalam dan ke tiga komponen utama. Seperti dalam sistem informasi manajemen lainnya, pengguna dapat dianggap sebagai komponen SPK. Komponen-komponen ini membentuk sistem aplikasi SPK yang dapat dihubungkan ke intranet perusahaan, ke ekstranet, atau ke Internet. Biasanya komponen berkomunikasi melalui teknologi Internet. *Web browser* biasanya menyediakan antar muka pengguna.



Gambar 2. 2 Skema Sistem Pendukung Keputusan
(Turban et al., 2007)

2.3 Metode *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM)

Pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) adalah salah satu cabang pengambilan keputusan yang paling terkenal. MCDM dibagi menjadi pengambilan keputusan multi-tujuan (MODM) dan pengambilan keputusan multi-atribut (MADM). MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam ruang diskrit. Oleh karena itu, MADM biasanya digunakan untuk melakukan seleksi terhadap beberapa alternatif keputusan yang dijelaskan oleh atribut-atributnya, namun dalam jumlah yang terbatas. Dalam memecahkan masalah MADM, dilibatkan proses pengurutan dan pemeringkatan. Pendekatan MADM dapat dilihat sebagai metode alternatif untuk menggabungkan informasi dalam matriks keputusan masalah bersama-sama dengan informasi tambahan dari pembuat keputusan untuk menentukan peringkat akhir, penyaringan, atau pemilihan dari antara alternatif. Selain informasi yang terkandung dalam matriks keputusan, semua kecuali teknik MADM yang paling sederhana memerlukan informasi tambahan dari pembuat keputusan untuk sampai pada peringkat akhir, penyaringan, atau seleksi.

Dalam pendekatan MODM, bertentangan dengan pendekatan MADM, alternatif keputusan tidak diberikan. Sebaliknya, MODM menyediakan kerangka matematis untuk merancang satu set alternatif keputusan. Setiap alternatif, setelah diidentifikasi, dinilai oleh seberapa dekat memenuhi tujuan atau beberapa tujuan. Dalam pendekatan MODM, alternatif keputusan potensial mungkin berjumlah besar. Selain itu, berbeda dengan MADM, MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah pada ruang kontinyu. Secara umum dapat dikatakan bahwa, MADM menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif sedangkan MODM merancang alternatif terbaik (Bhattacharya et al., 2008) .

Meskipun metode MCDM mungkin sangat beragam, banyak dari mereka memiliki aspek tertentu yang sama. Berikut fitur-fitur yang umum digunakan dalam MCDM (Triantaphyllou, 2000) :

1. Alternatif
Alternatif mewakili berbagai pilihan tindakan yang tersedia bagi pembuat keputusan.
2. Atribut
Setiap masalah MCDM dikaitkan dengan beberapa atribut. Atribut juga disebut sebagai "tujuan" atau, kriteria keputusan.

3. Konflik antar kriteria

Karena kriteria yang berbeda mewakili dimensi yang berbeda dari alternatif, mereka mungkin akan bertentangan satu sama lain. Misalnya, biaya mungkin bertentangan dengan keuntungan, dll.

4. Unit yang tidak dapat dibandingkan

Kriteria yang berbeda dapat diasosiasikan dengan satuan ukuran yang berbeda. Misalnya, dalam hal membeli mobil bekas, kriteria "biaya" dan "jarak tempuh" masing-masing dapat diukur dalam satuan dolar dan ribuan mil. Sifat harus mempertimbangkan unit yang berbeda inilah yang membuat masalah MCDM secara intrinsik sulit dipecahkan.

5. Bobot keputusan

Sebagian besar metode MCDM mengharuskan setiap kriteria diberi bobot kepentingan. Biasanya, bobot ini dinormalisasi menjadi satu.

6. Matriks keputusan

Masalah MCDM dapat dengan mudah diekspresikan dalam format matriks. Sebuah matriks keputusan A adalah matriks $(m \times n)$ yang menunjukkan bobot masing-masing alternatif.

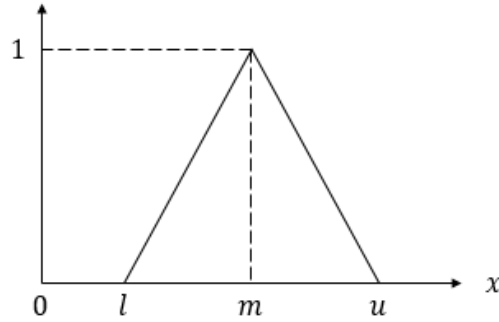
2.4 Teori Fuzzy

Fuzzy mempunyai arti kabur atau tidak jelas. Jadi, dapat dikatakan bahwa logika *fuzzy* adalah logika yang kabur, atau mengandung unsur ketidakpastian. Pada logika biasa, yaitu logika tegas, hanya terdapat dua nilai, salah atau benar, 0 atau 1. Sedangkan logika *fuzzy* mempunyai nilai antara benar dan salah. Logika *fuzzy* pertama kali dikembangkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh, seorang peneliti dari Universitas California, pada tahun 1960-an. Logika *fuzzy* dikembangkan dari teori himpunan *fuzzy* (Trillas & Eciolaza, 2015).

Himpunan *fuzzy* adalah pengelompokan sesuatu berdasarkan variabel bahasa (linguistik variable), yang dinyatakan dengan fungsi keanggotaan, dalam semesta U . Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval $[0,1]$. Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item tidak hanya bernilai benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah (Kusumadewi & Guswaludin, 2021).

Fungsi keanggotaan suatu himpunan *fuzzy* didefinisikan sebagai representasi grafis dari besarnya keikutsertaan setiap input (masukan). Fungsi keanggotaan ini menghubungkan bobot dengan masing-masing input yang diproses, mendefinisikan tumpang tindih di antara *input*, dan akhirnya menentukan respon *output* (keluaran) (Hosseinzadeh et al., 2011). Penentuan derajat keanggotaan *fuzzy* pada penelitian ini dilakukan menggunakan fungsi *Triangular Fuzzy Number* (TFN) untuk menggambarkan variabel-variabel linguistik secara pasti. TFN terdiri dari 3 fungsi keanggotaan yaitu menyatakan nilai terendah, nilai tengah dan nilai tertinggi yang dinotasikan dengan $(l; m; u)$. Berikut merupakan persamaan yang memenuhi TFN (Zhou, 2012).

$$\mu_{\tilde{M}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l}, & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m}, & m \leq x \leq u \\ 0, & x \text{ yang lain.} \end{cases} \quad (2.1)$$



Gambar 2. 3 *Triangular Fuzzy Number.*
(Zhou, 2012).

Tabel 2. 1 Tabel Skala *Triangular Fuzzy Number* (Asan et al., 2012)

Skala Numerik	Skala Linguistik	TFN	<i>Reciprocal</i> (Kebalikan)
1	<i>Just equal</i>	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	<i>Equal to moderate</i>	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
3	<i>Moderate dominance</i>	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	<i>Moderate to strong</i>	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	<i>Strong dominance</i>	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	<i>Strong to very strong</i>	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	<i>Very strong dominance</i>	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	<i>Very strong to absolute</i>	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	<i>Absolute dominance</i>	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

2.5 Fuzzy Analytical Network Process (F-ANP)

Analytic Network Process (ANP) merupakan pengembangan dari metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Sedangkan, F-ANP merupakan gabungan metode ANP dengan pendekatan konsep *Fuzzy*. Teori himpunan *fuzzy* sendiri dipeloporkan oleh Professor Zadeh (1995) sebagai alat pemodelan untuk sistem kompleks yang dapat dikendalikan oleh manusia tetapi sulit untuk didefinisikan secara tepat. Metode F-ANP menutupi kelemahan yang terdapat pada ANP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. F-ANP mampu memenuhi formasi yang diperlukan untuk perbandingan berpasangan yang tidak pasti dan tidak jelas. Dalam penelitian ini, tujuan dari F-ANP adalah untuk menangkap ketidakjelasan dalam model akuisisi komoditas untuk pemilihan vendor dan juga dalam evaluasi faktor dan sub-faktor (Galankashi et al., 2020).

Ketidakpastian bilangan pada teori *fuzzy* direpresentasikan dengan urutan skala. Penentuan derajat keanggotaan *Fuzzy ANP* dikembangkan menggunakan fungsi *Triangular Fuzzy Number* (TFN) untuk menggambarkan variabel-variabel linguistik secara pasti. TFN terdiri dari 3 fungsi keanggotaan yaitu menyatakan nilai terendah, nilai tengah dan nilai tertinggi yang dinotasikan dengan $(l; m; u)$. Berikut merupakan persamaan yang memenuhi TFN (Dargi et al., 2014):

$$M_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}). \quad (2.2)$$

$$l_{ij} = \min(B_{ijx}). \quad (2.3)$$

$$m_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{x=1}^n B_{ijx}}. \quad (2.4)$$

$$u_{ij} = \max(B_{ijx}). \quad (2.5)$$

dimana B_{ijx} menyatakan penilaian ahli x untuk kepentingan relatif perbandingan berpasangan. Sedangkan operasi aljabar dari dua bilangan TFN M_1 dan M_2 adalah sebagai berikut:

$$M_1 + M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2). \quad (2.6)$$

$$M_1 \times M_2 = (l_1 \times l_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2). \quad (2.7)$$

$$M_1^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1}\right), \quad M_2^{-1} = \left(\frac{1}{u_2}, \frac{1}{m_2}, \frac{1}{l_2}\right). \quad (2.8)$$

Sehingga, nilai gabungan *fuzzy* (S_k) adalah sebagai berikut:

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{ij}\right]^{-1}. \quad (2.9)$$

dengan k adalah elemen kriteria atau alternatif.

Berikut merupakan tahapan metode F-ANP (Dargi et al., 2014) :

1. Pembentukan model ANP

Proses pengembangan model ANP dimulai dengan mengidentifikasi factor-faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan. Setelah itu, akan dibentuk model sesuai kluster yang masing-masing terdiri dari elemen kriteria dan alternatif. Sebuah model jaringan kemudian dibentuk berdasarkan hubungan antara kluster tersebut.

2. Perhitungan matriks perbandingan berpasangan tiap elemen

Pada langkah ini, penilaian diperoleh untuk memperkirakan prioritas dari elemen; yaitu, kriteria dan alternatif. Pengambil keputusan diminta untuk melakukan serangkaian perbandingan berpasangan di mana dua elemen pada suatu waktu dibandingkan dalam hal dominasi pada aspek yang sama dan diskalakan berdasarkan skala 1-9 sehingga membentuk matriks perbandingan berpasangan. Berikut adalah bentuk matriks perbandingan berpasangan antar kriteria, yang disajikan pada Gambar 2.4.

Kriteria	K_1	K_2	K_3	K_n
K_1	1	a_{12}	a_{13}	a_{1n}
K_2	$\frac{1}{a_{12}}$	1	a_{23}	a_{2n}
K_3	$\frac{1}{a_{13}}$	$\frac{1}{a_{22}}$	1	a_{3n}
			1	
K_n	$\frac{1}{a_{1n}}$	$\frac{1}{a_{2n}}$	$\frac{1}{a_{3n}}$	1
	$\sum kolom_1$	$\sum kolom_2$	$\sum kolom_3$	$\sum kolom_n$

Gambar 2. 4 Perbandingan Berpasangan antar Kriteria.
(Kurum Varolgunes et al., 2021).

Berdasarkan matriks perbandingan berpasangan yang telah dibangun, dilakukan perhitungan *Priority Vector* (PV) yang merupakan rata-rata dari setiap elemen dibagi jumlah semua elemen pada satu kolom dalam satu baris. Selanjutnya, akan dihitung nilai *Consistency Index* (CI). Hasil nilai CI akan digunakan untuk menghitung *Consistency Ratio* (CR) dari tiap matriks. Matriks perbandingan berpasangan dikatakan benar dan konsisten apabila $CR \leq 0,1$ (Saaty, 2004).

$$PV_k = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{kj}}{\sum_{i=1}^n a_{ik}} \right). \quad (2.10)$$

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1}. \quad (2.11)$$

$$CR = \frac{CI}{RI}. \quad (2.12)$$

Keterangan:

k : elemen (kriteria atau alternatif)

n : banyaknya atribut

λ_{maks} : nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

Tabel 2. 2 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

3. Perhitungan bobot masing-masing elemen

Matriks perbandingan berpasangan selanjutnya diubah ke dalam bentuk *fuzzy* sesuai dengan nilai TFN yang ada pada Tabel 2.1. Kemudian dengan menggunakan persamaan (2.8), akan dihitung nilai gabungan *fuzzy* (S_k). Setelah itu, ditentukan tingkat kemungkinan nilai gabungan *fuzzy* dengan satu sama lain. Jika M_1 dan M_2 adalah TFN, maka tingkat kemungkinan M_1 terhadap M_2 ditunjukkan sebagai berikut:

$$V(M_1 \geq M_2) = \begin{cases} 1, & \text{jika } m_1 \geq m_2 \\ 0, & \text{jika } l_1 \geq l_2 \\ hgt(M_1 \cap M_2), & \text{lainnya.} \end{cases} \quad (2.13)$$

$$hgt(M_1 \cap M_2) = \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (m_2 - m_1)}. \quad (2.14)$$

dimana $hgt(M_1 \cap M_2)$ adalah nilai perpotongan dari M_1 dan M_2 . Skala TFN dari bilangan k lain pada TFN didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_1 \geq M_2, \dots, M_k) = V(M_1 \geq M_2), \dots, V(M_1 \geq M_k). \quad (2.15)$$

Selanjutnya akan dicari bobot indeks pada matriks berpasangan. Asumsikan bahwa (Boran & Goztepe, 2010)

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k). \quad (2.16)$$

dengan S menyatakan nilai gabungan *fuzzy* dan $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$, dimana k menyatakan elemen kriteria atau alternatif. Sehingga, vektor bobot dapat didefinisikan sebagai

$$\begin{aligned} W' &= (W'_1, W'_2, \dots, W'_n)^T \\ &= (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T. \end{aligned} \quad (2.17)$$

Selanjutnya, akan dilakukan proses normalisasi vektor bobot menggunakan rumus

$$W_i = \frac{w'_i}{\sum w'_i}. \quad (2.18)$$

Vektor bobot yang telah dinormalisasi didefinisikan sebagai

$$\begin{aligned}
 W &= (W_1, W_2, \dots, W_n)^T \\
 &= (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T.
 \end{aligned}
 \tag{2.19}$$

4. Perhitungan bobot akhir

Perhitungan bobot akhir dilakukan dengan mengalikan vektor-vektor bobot yang saling berhubungan. Misal B adalah matriks yang memiliki korelasi bobot, maka bobot akhir dapat ditentukan sebagai berikut

$$W_A = B \cdot W . \tag{2.20}$$

2.6 Pemilihan Vendor pada Pengadaan Barang dan Jasa

Berdasarkan keterangan dari Bapak Agus Sutriano selaku Kadiv Pengadaan Barang dan Jasa serta Bapak Misbahuddin Hayat selaku Kadiv Properti dan Perkantoran PT. Graha Sarana Gresik, proses pemilihan vendor pada pengadaan barang dan jasa yang dilakukan di PT. Graha Sarana Gresik masih menggunakan proses manual. Hal pertama yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan perusahaan. Biasanya, setiap divisi di perusahaan akan mengajukan barang atau jasa yang dibutuhkan pada tim pengadaan. Barang atau jasa yang diajukan harus disetujui oleh manajemen. Setelah itu, pihak pengadaan akan mulai membuka tender yang bersifat tertutup terhadap pemilihan vendor melalui *email* atau *WhatsApp*. PT. Graha Sarana Gresik merupakan anak perusahaan dari PT. Petrokimia Gresik, sehingga PT. Graha Sarana Gresik juga dapat membuka tender apabila diberikan proyek oleh PT. Petrokimia Gresik yang memerlukan vendor. Vendor yang ditawarkan untuk mengikuti tender adalah vendor yang sudah terdaftar sebagai rekanan perusahaan. Untuk menjadi rekanan, vendor harus menghadap tim pengadaan secara langsung untuk memperkenalkan produk atau jasanya. Jika dirasa memenuhi syarat, maka vendor tersebut dapat terdaftar sebagai rekanan.

Vendor yang sudah terdaftar sebagai rekanan PT. Graha Sarana Gresik tersimpan dalam *database* perusahaan sesuai dengan bidangnya masing-masing, misalnya bidang sipil, elektrikal, mekanikal, dll. Semakin sering suatu vendor memenangkan tender, maka vendor tersebut akan berada di urutan teratas dalam *database* rekanan vendor. Dari semua rekanan vendor yang ada di *database*, hanya vendor-vendor yang berada di urutan atas yang ditawarkan untuk mengikuti tender. Perusahaan berhak menentukan jumlah rekanan vendor yang dapat mengikuti tender sesuai dengan kebutuhan. Setelah membuka tender, vendor yang mengikuti tender akan mengirimkan dokumen penawaran. Setelah penawaran dari vendor sudah diterima, akan dilakukan analisa terhadap tawaran tersebut. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan untuk pemilihan vendor adalah harga, spesifikasi, kualitas, serta proses (missal ketepatan pengiriman, lama waktu yang diperlukan, dll.) yang dimiliki vendor. Kemudian, tim pengadaan akan mengeliminasi vendor yang tidak sesuai dengan kriteria perusahaan dan melakukan negosiasi penawaran terhadap vendor yang sekiranya memenuhi persyaratan. Vendor yang paling sesuai akan menjadi pemenang tender. Pengumuman vendor terpilih diberitahukan melalui *email* masing-masing vendor. Khusus untuk vendor terpilih, tim pengadaan akan mengajukan OK (Order Kerja) sebagai kontrak kerja yang akan ditanda tangani oleh kedua belah pihak.

Meski dalam pembukaan tender tidak semua rekanan vendor dapat berpartisipasi, namun tidak menutup kemungkinan vendor-vendor tersebut tidak mendapatkan proyek apapun. Hal itu disebabkan karena proyek untuk satu bidang dapat dating lebih dari sekali dalam suatu waktu. Misalnya, PT. Graha Sarana Gresik memerlukan vendor untuk bidang elektrikel. Dari semua rekanan vendor yang terdaftar di bidang elektrikel, diambil lima vendor teratas untuk mengikuti tender. Namun di bulan yang sama, PT. Graha Sarana Gresik memerlukan vendor untuk bidang

elektrikel lagi. Dalam kasus ini, rekanan vendor yang ditawarkan sebelumnya tidak dimasukkan lagi kedalam tender, melainkan mengambil rekanan vendor yang urutannya berada di bawah vendor-vendor tersebut. Tujuannya adalah agar proyek terbagi lebih merata sehingga setiap vendor yang memenangkan tender dapat fokus ke pengerjaan satu proyek saja dan memperoleh hasil yang maksimal.



BAB III
METODOLOGI

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Tahapan Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Pada tahap ini dipelajari mengenai sistem pendukung keputusan, F-ANP, perancangan sistem, serta literatur lain yang berhubungan dengan topik penelitian yang diangkat oleh penulis.

b. Pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah penilaian perbandingan antar kriteria, penilaian perbandingan alternatif (vendor) terhadap kriteria, dan penilaian kriteria terhadap alternatif yang diisi oleh pengambil keputusan pemilihan vendor pada PT. Graha Sarana Gresik. Setelah data diperoleh, kemudian dilakukan pengolahan data sebelum nantinya diimplementasikan pada sistem.

c. Pengolahan data

Berdasarkan data yang telah diperoleh, dilakukan identifikasi faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan vendor untuk merakit struktur jaringan ANP. Kriteria-kriteria yang dipertimbangkan antara lain harga, spesifikasi kualitas, dan proses. Kemudian, bangun matriks perbandingan berpasangan berdasarkan skala TFN. Penentuan bobot yang digunakan akan bergantung pada hasil kuesioner yang diisi oleh pakar, yaitu tim pengadaan barang dan jasa PT. Graha Sarana Gresik. Selanjutnya, matriks tersebut diselesaikan dengan pendekatan *Fuzzy* untuk menyelesaikan F-ANP. Proses ini akan diselesaikan secara manual dan menggunakan alat bantu berupa *Microsoft Excel*.

d. Analisis Sistem dan Perancangan Perangkat Lunak

Sistem berbasis web yang dibuat dapat menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan pada pemilihan vendor menggunakan metode F-ANP. Sehingga, *input* nilai data akan bersifat dinamis. Setelah itu, dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna sehingga dapat dibuat sebuah gambaran perancangan sistem seperti *usecase diagram*, *activity diagram*, dan arsitektur *basis data*.

e. Implementasi sistem

Hasil dari pengolahan data dan perancangan sistem diimplementasikan menggunakan PHP untuk pembuatan web. Kemudian, MySQL sebagai *Database Management System* (DBMS) akan menyimpan dan mengelola data yang sudah diproses dari hasil perhitungan.

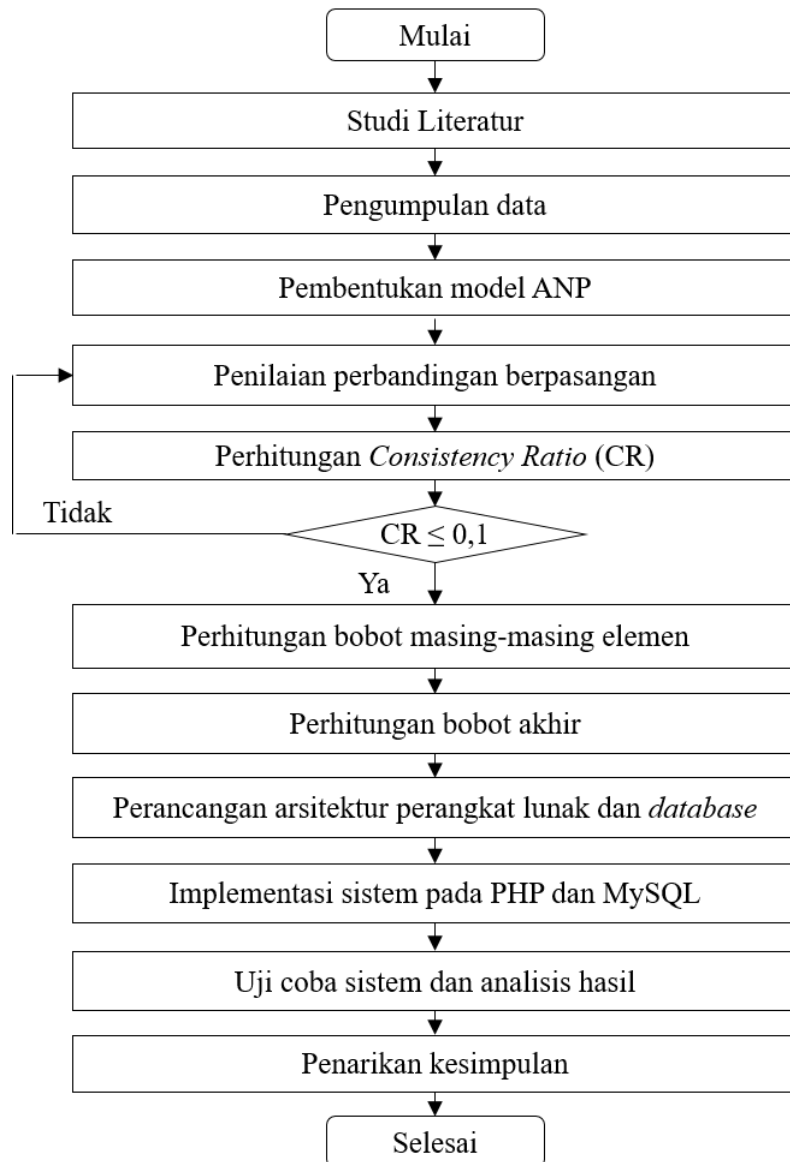
f. Pengujian sistem

Sistem yang sudah dibuat kemudian diuji menggunakan data yang sudah ada dan dilihat akurasinya antara hasil pemilihan vendor pada web dengan hasil pada proses pengolahan data yang dilakukan secara manual. Tahap ini berfungsi untuk memastikan apakah sistem berjalan dengan baik. Jika sistem tidak berjalan dengan baik, perlu dilakukan pengecekan mulai dari tahap perancangan sistem maupun implementasi sistem.

g. Penarikan kesimpulan dan saran

Setelah sistem dipastikan berjalan dengan baik, maka dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil yang telah diperoleh. Selain itu, pemberian saran juga penting dilakukan guna memberikan masukan untuk penelitian yang akan datang. Apabila semua tahap sudah dilakukan, hasil penelitian akan ditulis pada laporan Tugas Akhir.

3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian



BAB IV
ANALISIS DAN PERANCANGAN
PERANGKAT LUNAK

BAB 4 Analisis Sistem dan Perancangan Perangkat Lunak

4.1 Analisis terhadap Pemilihan Vendor dengan F-ANP

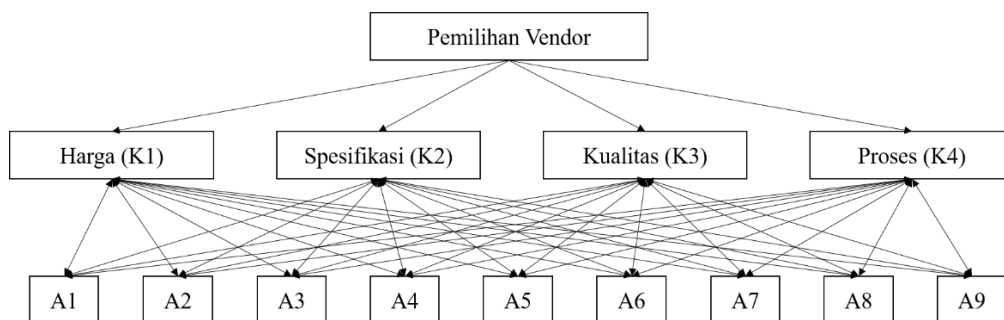
Pada penelitian ini, metode *Fuzzy Analytical Network Process* (F-ANP) digunakan untuk mendapatkan bobot dari kriteria untuk menilai tingkat penilaian vendor yang mendaftar suatu tender. Data yang digunakan adalah penilaian perbandingan antar kriteria, penilaian perbandingan alternatif (vendor) berdasarkan kriteria, dan penilaian kriteria berdasarkan alternatif yang diisi oleh pengambil keputusan pemilihan vendor pada PT. Graha Sarana Gresik. Tahap-tahap perhitungan F-ANP dimulai dengan melakukan penyusunan model ANP lalu dilanjutkan dengan perhitungan bobot kriteria dan alternatif. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel*. Kriteria yang digunakan adalah harga, spesifikasi, kualitas, dan proses. Sedangkan daftar alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Daftar Alternatif (Vendor)

No	Nama Rekanan Vendor	Asal Kota
1	PT. Karya Internusa	Gresik
2	PT. Puspo Joyo	Gresik
3	PT. Nafaro Bumi Mandiri	Gresik
4	PT. Bangun Persada	Surabaya
5	PT. Ghani Utama	Gresik
6	CV. MMC	Gresik
7	PT. Kalam Inti	Sidoarjo
8	PT. Hikmah Jaya Putra	Gresik
9	PT. Andian	Gresik

4.1.1 Penyusunan Model ANP

Dalam perhitungan metode F-ANP, langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun model ANP. Model ANP terdiri dari banyak jenis, namun pada penelitian ini penulis menggunakan model yang mirip dengan struktur hirarki pada *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang terdiri dari tiga level. Level pertama adalah tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mendapatkan vendor terbaik dalam suatu tender di perusahaan. Level kedua adalah kriteria yang digunakan dalam penilaian, yaitu harga (K1), spesifikasi (K2), kualitas (K3), dan proses (K4). Level ketiga adalah alternatif yaitu vendor-vendor yang terdaftar dalam tender yang terdiri dari sembilan alternatif (A1 hingga A9). Namun perbedaan antara model ANP dan AHP pada penelitian ini adalah adanya *feedback* (timbang balik) dari hubungan alternatif berdasarkan kriteria, yaitu kriteria berdasarkan alternatif.



Gambar 4. 1 Model ANP

4.1.2 Penilaian Perbandingan Berpasangan

Setelah menyusun model ANP, dilanjutkan dengan penilaian perbandingan berpasangan yang dilakukan oleh pelaku pengambil keputusan, dalam hal ini adalah pelaku pengambil keputusan di PT. Graha Sarana Gresik dengan nilai skala 1-9. Terdapat tiga jenis penilaian yang dilakukan, yaitu penilaian perbandingan antar kriteria, penilaian perbandingan alternatif (vendor) berdasarkan kriteria, dan penilaian kriteria berdasarkan alternatif yang disajikan pada Lampiran 1. Berdasarkan data tersebut, dibuat penilaian perbandingan berpasangan kemudian dihitung *Priority Vector* nya.

Tabel 4. 2 Perbandingan Berpasangan antar Kriteria

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	<i>Priority Vector</i>
Harga	1	3	2	5	0,4709
Spesifikasi	1/3	1	1/2	3	0,1715
Kualitas	1/2	2	1	4	0,2840
Proses	1/5	1/3	1/4	1	0,0736
Jumlah	2,0333	6,3333	3,75	13	1

Berikut adalah perhitungan untuk mendapatkan *Priority Vector* (PV) dengan n adalah banyaknya kriteria:

$$\begin{aligned}
 PV_{k=1}(\text{Harga}) &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{kj}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right) \\
 &= \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2,0333} + \frac{3}{6,3333} + \frac{2}{3,75} + \frac{5}{13} \right) \\
 &= 0,4709.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PV_{k=2}(\text{Spesifikasi}) &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{kj}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right) \\
 &= \frac{1}{4} \left(\frac{1/3}{2,0333} + \frac{1}{6,3333} + \frac{1/2}{3,75} + \frac{3}{13} \right) \\
 &= 0,1715.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PV_{k=3}(\text{Kualitas}) &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{kj}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right) \\
 &= \frac{1}{4} \left(\frac{1/2}{2,0333} + \frac{2}{6,3333} + \frac{1}{3,75} + \frac{4}{13} \right) \\
 &= 0,2840.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PV_{k=4}(\text{Proses}) &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{kj}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right) \\
 &= \frac{1}{4} \left(\frac{1/5}{2,0333} + \frac{1/3}{6,3333} + \frac{1/4}{3,75} + \frac{1}{13} \right) \\
 &= 0,0736.
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, diperoleh perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria dan perbandingan berpasangan kriteria terhadap alternatif yang disajikan pada Lampiran 2.

4.1.3 Perhitungan *Consistency Ratio* (CR)

Setelah melakukan penilaian perbandingan berpasangan, dilakukan perhitungan *Consistency Ratio* (CR) untuk mengetahui apakah nilai perbandingan berpasangan tersebut sudah konsisten. Nilai perbandingan berpasangan dikatakan konsisten apabila $CR \leq 0,1$. Apabila nilai perbandingan tidak konsisten, maka perlu dilakukan pengambilan data ulang. Sebelum menghitung CR, perlu dilakukan perhitungan *Principal Eigen Value* (PEV) atau λ maksimum. Berikut adalah tabel perhitungan konsistensi perbandingan antar kriteria:

Tabel 4. 3 Perhitungan Konsistensi Perbandingan antar Kriteria

Perhitungan	Hasil Perhitungan
<i>Principal Eigen Value</i> (PEV)	4,06591036
Banyaknya kriteria(n)	4
<i>Consistency Index</i>	0,02197
CR	0,02441124

Berikut adalah perhitungan untuk mendapatkan λ maksimum atau *Principal Eigen Value* (PEV), *Consistency Index* (CI), dan *Consistency Ratio* (CR):

$$\begin{aligned}
 PEV &= \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^n a_{ik} PV_k \\
 &= (\sum_{i=1}^n a_{i1} \times PV_1) + (\sum_{i=1}^n a_{i2} \times PV_2) + \dots + (\sum_{i=1}^n a_{in} \times PV_n) \\
 &= (2,0333 \times 0,4709) + (6,3333 \times 0,1715) + (3,75 \times 0,284) + (13 \times 0,0736) \\
 &= 4,06591036.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CI &= \frac{(PEV - n)}{n - 1} \\
 &= \frac{4,0691036 - 4}{4 - 1} \\
 &= 0,02197.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CR &= \frac{CI}{RI} \\
 &= \frac{0,2197}{0,9} \\
 &= 0,2441124.
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, diperoleh PEV, CI, dan CR untuk perbandingan alternatif berdasarkan kriteria dan perbandingan kriteria berdasarkan alternatif sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Perhitungan Konsistensi Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria

Kriteria	PEV	CI	CR
Kriteria 1 (Harga)	9,5702	0,0713	0,0492
Kriteria 2 (Spesifikasi)	9,7920	0,0990	0,0683
Kriteria 3 (Kualitas)	9,4394	0,0549	0,0379
Kriteria 4 (Proses)	9,5248	0,0656	0,0452

Tabel 4. 5 Perhitungan Konsistensi Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif

Alternatif	PEV	CI	CR
Alternatif 1	4,1667	0,0556	0,0617
Alternatif 2	4,1332	0,0444	0,0493
Alternatif 3	4,0669	0,0223	0,0248
Alternatif 4	4,0395	0,0132	0,0146
Alternatif 5	4,0395	0,0132	0,0146
Alternatif 6	4,1074	0,0358	0,0398
Alternatif 7	4,0866	0,0289	0,0321
Alternatif 8	4,0739	0,0246	0,0274
Alternatif 9	4,0748	0,0249	0,0277

4.1.4 Perhitungan Bobot Tiap Elemen

Dari perhitungan pada 4.1.3, diketahui bahwa penilaian perbandingan berpasangan bersifat konsisten. Sehingga, proses perhitungan F-ANP dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu pembobotan tiap elemen. Untuk menghitung bobot tiap elemen, penilaian yang telah dilakukan sebelumnya perlu diubah ke dalam angka *Triangular Fuzzy Number* (TFN) berbentuk $M_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ yang terdapat pada Tabel 2.1. Hasil perhitungan TFN untuk perbandingan berpasangan antar kriteria pada Tabel 4.2 disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan antar Kriteria

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	1	1	1	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Spesifikasi	0,5	0,6667	1	1	1	1	0,6667	1	2	1	1,5	2
Kualitas	0,6667	1	2	0,5	1	1,5	1	1	1	1,5	2	2,5
Prosess	0,3333	0,4	0,5	0,5	0,6667	1	0,4	0,5	0,6667	1	1	1

Selanjutnya, dihitung nilai gabungan *fuzzy* (S_k) sesuai persamaan (2.9). Perhitungan nilai gabungan *fuzzy* untuk perbandingan antar kriteria disajikan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Nilai Gabungan Fuzzy untuk Perbandingan Berpasangan antar Kriteria

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	4,5	6	7,5	0,1901	0,3383	0,5528
Spesifikasi	3,1667	4,1667	6	0,1338	0,2350	0,4423
Kualitas	3,6667	5	7	0,1549	0,2820	0,5160
Prosess	2,2333	2,5667	3,1667	0,0944	0,1447	0,2334

Berikut adalah contoh perhitungan untuk menentukan S_k

$$\begin{aligned}
 S_1 &= \sum_{j=1}^4 M_{1j} \times [\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 M_{ij}]^{-1} \\
 &= (4,5; 6; 7,5) \times [(4,5 + 3,1667 + 3,6667 + 2,333); (6 + 4,1667 + 5 + 2,5667); (7,5 + 6 + 7 + 3,1667)]^{-1} \\
 &= (4,5; 6; 7,5) \times [13,5667; 17,7333; 23,6667]^{-1}
 \end{aligned}$$

$$= (4,5; 6; 7,5) \times [0,0423; 0,0564; 0,0737]$$

$$= (0,1901; 0,3383; 0,5528).$$

Setelah itu, ditentukan tingkat kemungkinan antar nilai gabungan *fuzzy* ($V(S_i \geq S_k)$) melalui persamaan (2.13) dan (2.14). Tingkat kemungkinan tiap elemen antar kriteria disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Antar Kriteria

$S1 \geq S2 = 1$	$S2 \geq S1 = 0,7091$	$S3 \geq S1 = 0,8524$	$S4 \geq S1 = 0,1826$
$S1 \geq S3 = 1$	$S2 \geq S3 = 0,8594$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 0,5247$
$S1 \geq S4 = 1$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,3638$

Kemudian dengan menggunakan persamaan (2.15) sampai (2.17) dilakukan perhitungan *weight vector* sebagai berikut:

$$d'(A_1) = \text{Min } V(S1 \geq S2, S3, S4) = \text{Min}(1; 1; 1) = 1.$$

$$d'(A_2) = \text{Min } V(S2 \geq S1, S3, S4) = \text{Min}(0,7091; 0,8594; 1) = 0,7091.$$

$$d'(A_3) = \text{Min } V(S3 \geq S1, S2, S4) = \text{Min}(0,8524; 1; 1) = 0,8524.$$

$$d'(A_4) = \text{Min } V(S4 \geq S1, S2, S3) = \text{Min}(0,1826; 0,5247; 0,3638) = 0,1826.$$

Sehingga, *weight vector* untuk perbandingan berpasangan antar kriteria adalah

$$W' = (W'_1, W'_2, \dots, W'_n)^T$$

$$= (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T$$

$$= (1; 0,70919; 0,85246; 0,18268)^T.$$

Setelah itu ditentukan *normalized weight vector* untuk perbandingan berpasangan antar kriteria dengan menggunakan persamaan (2.18) dan (2.19).

$$W = (W_1, W_2, \dots, W_n)^T$$

$$= (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$$

$$= (0,34649; 0,258432; 0,31063; 0,6657)^T.$$

Dengan cara yang sama, dilakukan perhitungan untuk menentukan *normalized weight vector* dari perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria dan perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif yang disajikan pada Lampiran 3. Hasil pembobotan pada kriteria, alternatif berdasarkan kriteria, dan kriteria berdasarkan alternatif dapat lebih mudah dicermati pada Tabel 4.9, Tabel 4.10 dan Tabel 4.11.

Tabel 4. 9 Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
Harga	0,36439
Spesifikasi	0,25842
Kualitas	0,31063

Proses	0,06657
--------	---------

Tabel 4. 10 Bobot Alternatif terhadap Kriteria

Kriteria	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Harga	0,0345 53	0,1897 98	0,1564 7	0,0985 53	0,1310 1	0,0584 86	0,0072 04	0,0844 02	0,2395 25
Spesifikasi	0,0073 42	0,1813 23	0,1813 23	0,1068 97	0,0645 72	0,0920 64	0,0392 26	0,1459 31	0,1813 23
Kualitas	0,1650 62	0,1386 51	0,1607 24	0,1253 28	0,1161 82	0,1037 33	0,0410 58	0,0593 21	0,0899 41
Proses	0,0050 70	0,1033 17	0,2123 27	0,1674 26	0,1355 14	0,0810 59	0,0285 46	0,0710 84	0,1956 57

Tabel 4. 11 Bobot Kriteria terhadap Alternatif

Alternatif	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses
A1	0,3376997	0,0395439	0,5630488	0,0597077
A2	0,4196664	0,2470032	0,2647728	0,0685576
A3	0,1303745	0,3438826	0,4020548	0,1236881
A4	0,2257153	0,1889401	0,2700856	0,3152591
A5	0,3152591	0,1889401	0,2257153	0,2700856
A6	0,1381147	0,3260225	0,277671	0,2581918
A7	0,2106165	0,2900784	0,2300057	0,2692993
A8	0,2302026	0,442793	0,1369325	0,1900719
A9	0,3554078	0,3297711	0,142487	0,1723341

4.1.5 Perhitungan Bobot Akhir

Perhitungan bobot akhir dilakukan dengan mengalikan vektor-vektor bobot yang saling berhubungan. Penilaian alternatif terhadap kriteria dan kriteria terhadap alternatif memiliki hubungan timbal balik, sehingga bobot alternatif dan kriteria dapat diperoleh dengan mengalikan bobot masing-masing alternatif terhadap kriteria dan bobot masing-masing kriteria terhadap alternatif. Selanjutnya, matriks bobot alternatif dan kriteria dikalikan dengan matriks bobot kriteria sehingga menghasilkan bobot akhir. Vendor terbaik ditentukan dari vendor yang memiliki bobot akhir tertinggi.

Tabel 4. 12 Bobot Alternatif dan Kriteria

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses
A1	0,01166856	0,00029034	0,09293801	0,00030273
A2	0,07965165	0,04478730	0,03671095	0,00708317
A3	0,02039970	0,06235373	0,06461977	0,02626231
A4	0,02224481	0,02019722	0,03384917	0,05278266
A5	0,04130214	0,01220019	0,02622398	0,03660040
A6	0,00807777	0,03001481	0,02880377	0,02092865
A7	0,00151723	0,01137870	0,00944351	0,00768735
A8	0,01942954	0,06461701	0,00812304	0,01351107
A9	0,08512907	0,05979499	0,01281549	0,03371840

Tabel 4. 13 Bobot Akhir

Alternatif	Bobot	Ranking
A1	0,03321607850	4
A2	0,05247282390	2
A3	0,04536764200	3
A4	0,02735310755	6
A5	0,02878496458	5
A6	0,02104022788	8
A7	0,00693847034	9
A8	0,02720079526	7
A9	0,05269746015	1

Berdasarkan hasil dari Tabel 4.13, dapat diketahui bahwa vendor terbaik menurut metode F-ANP yang dihitung dengan bantuan *Microsoft Excel* adalah alternatif ke-sembilan dengan bobot 0,05269746015. Kemudian, urutan vendor terbaik berikutnya adalah alternatif ke-dua dengan bobot 0,05247282390, alternatif ketiga dengan bobot 0,045367642, alternatif ke-satu dengan bobot 0,0332160785, alternatif ke-lima dengan bobot 0,02878496458, alternatif ke-empat dengan bobot 0,02735310755, alternatif ke-delapan dengan bobot 0,02720079526, alternatif ke-enam dengan bobot 0,02104022788, dan yang terakhir adalah alternatif ke-tujuh dengan bobot 0,00693847034.

4.2 Analisis Sistem Berbasis Web

4.2.1 Deskripsi Sistem

Perangkat lunak dibuat dalam bentuk web dan berfungsi sebagai aplikasi yang memudahkan *decision maker* untuk membuat keputusan dalam pemilihan vendor di perusahaan. Web ini dapat diakses oleh 2 pelaku, yaitu rekanan vendor dan *decision maker* (admin). Untuk memasuki web, pengguna harus memasukkan *username* dan *password*. *Username* dan *password* rekanan vendor diberikan oleh admin. Sehingga, hanya vendor yang menjadi rekanan saja yang dapat mengikuti tender. Untuk menjadi rekanan, vendor harus memperkenalkan produk dan penawarannya dahulu secara langsung kepada tim pengadaan barang dan jasa di perusahaan yang akan membuka tender. Jika vendor dirasa cocok, maka vendor tersebut akan diakui sebagai rekanan dan diberi *username* serta *password* untuk masuk ke halaman web ini. Rekanan vendor dapat mengubah *password* sesuai yang diinginkan jika sudah berhasil masuk ke web, namun tidak diizinkan untuk mengubah *username*. Metode pengambilan keputusan yang digunakan adalah *Fuzzy Analytic Network Process* (F-ANP).

4.2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Berdasarkan deskripsi sistem tersebut, dianalisis kebutuhan dari perangkat lunak yang akan dibuat. Perangkat lunak tersebut memberi akses kepada rekanan vendor dan admin. Rekanan vendor dapat mengubah data pada profil, melihat tender, merequest untuk mengikuti tender, dan dapat mengupload dokumen yang dibutuhkan untuk mengikuti tender. Sedangkan admin dapat menambah tender, menambah rekanan vendor, mengunduh file dokumen persyaratan yang diunggah rekanan vendor, dan melakukan proses perankingan alternatif. Perangkat lunak yang dibuat juga harus memiliki tampilan yang menarik, mudah dipelajari dan dioperasikan serta dapat memberikan respon dengan cepat. Analisis tersebut dapat dirangkum menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional yang ditunjukkan dalam Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Kebutuhan Perangkat Lunak

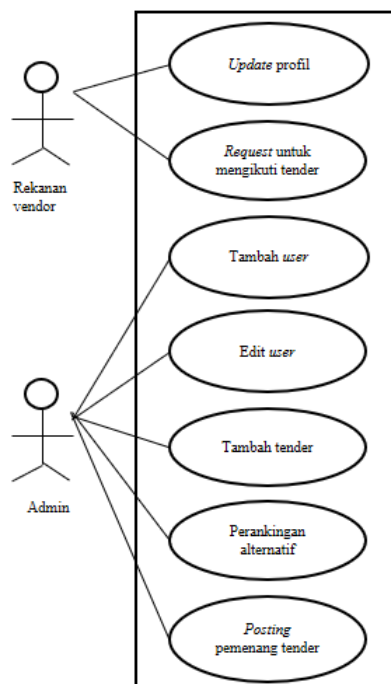
Kebutuhan	Keterangan
Kebutuhan Fungsional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mampu membuat pengumuman pembukaan tender, menerima permintaan rekanan vendor untuk mengikuti tender 2. Sistem mampu melakukan proses perankingan alternatif menggunakan metode F-ANP. 3. Sistem mampu menambah rekanan vendor, mengedit rekanan vendor, dan menambah daftar tender
Kebutuhan Non Fungsional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desain yang <i>user friendly</i> sehingga mudah digunakan. 2. Kecepatan waktu yang dibutuhkan server untuk memproses <i>request</i> dari <i>user</i>. 3. Keamanan data dan web.

4.3 Analisis Perangkat Lunak dan Basis Data

Berdasarkan kebutuhan perangkat lunak tersebut, dibuat rancangan sistem yang meliputi *usecase diagram*, *activity diagram*, arsitektur basis data.

4.3.1 Usecase Diagram

Usecase diagram menggambarkan interaksi apa saja yang dapat dilakukan di dalam sistem dan siapa saja aktor yang akan menjalankan interaksi tersebut. Aktor dari web ini disebut *user*. User pada web ini dibagi menjadi dua, yaitu vendor dan admin. Vendor dapat memperbarui profil dan *me-request* untuk mengikuti tender. Sedangkan admin dapat menambah *user*, mengedit *user*, menambah tender, melakukan perankingan alternatif, dan mempublikasikan hasil pemenang tender. Semua *user* wajib melakukan *login* akun sebelum masuk ke web. Admin dapat membuat *username* dan *password*nya sendiri, akan tetapi *username* dan *password* awal dari vendor akan diatur oleh admin. *Usecase diagram* dari web ini dapat dilihat pada Gambar 4.2.

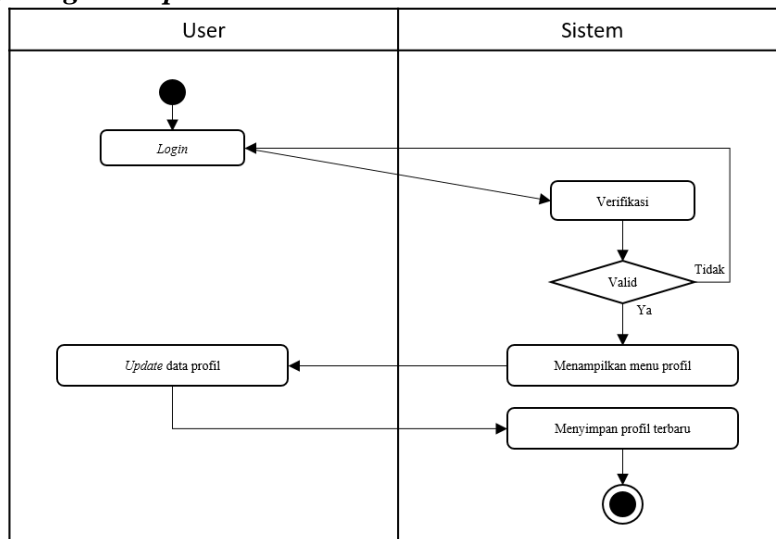


Gambar 4. 2 Usecase Diagram

4.3.2 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan proses-proses yang berjalan pada suatu sistem. Berikut adalah activity diagram pada web ini.

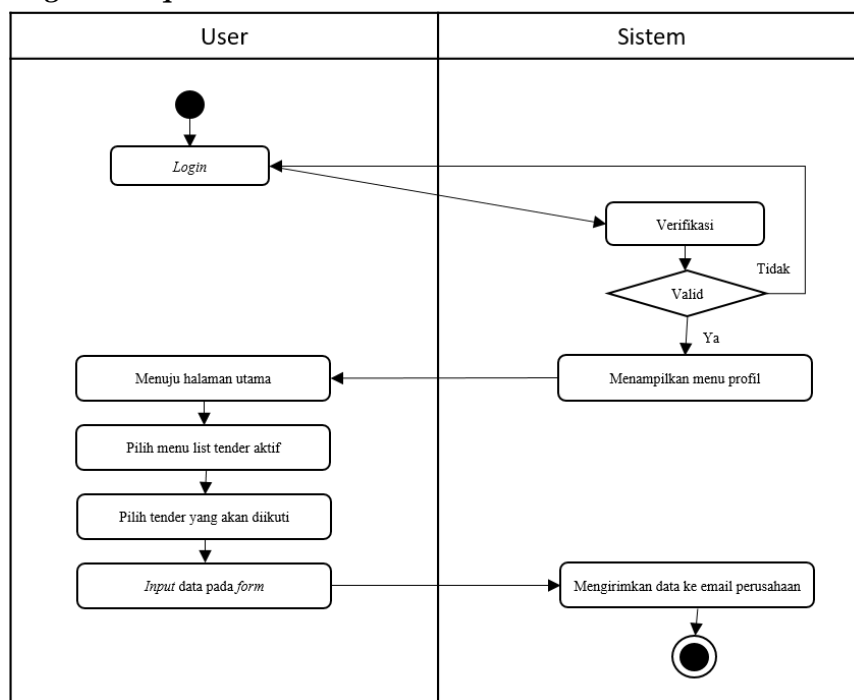
4.3.2.1 Activity Diagram Update Profil



Gambar 4.3 Activity diagram update profil

Gambar 4.3 menunjukkan alur proses *update* profil yang dilakukan oleh *user*, dalam hal ini *user* berperan sebagai rekanan vendor. Pertama, *user* melakukan *log in* dengan memasukkan *username* dan *password* yang didapatkan dari admin. Selanjutnya sistem melakukan verifikasi, jika *username* dan *password* yang dimasukkan salah, maka *user* harus melakukan proses *log in* lagi. Namun jika verifikasi berhasil, maka sistem akan menampilkan menu profil. Selanjutnya, *user* dapat melakukan *update* pada data profil. Sistem akan menyimpan hasil *update* jika *user* sudah menekan tombol untuk *update*.

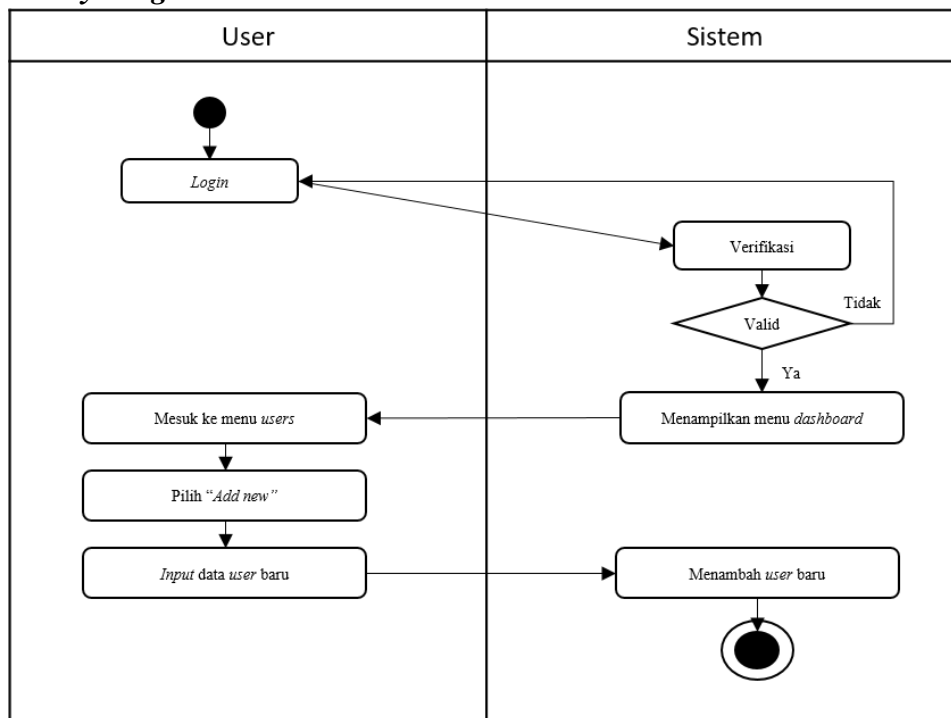
4.3.2.2 Activity Diagram Request Tender



Gambar 4.4 Activity diagram request tender

Gambar 4.4 menunjukkan alur proses *request* tender yang dilakukan oleh *user*, dalam hal ini *user* berperan sebagai rekanan vendor. Pertama, *user* melakukan proses *log in* yang kemudian akan diverifikasi oleh sistem. Jika verifikasi berhasil, sistem akan menampilkan menu profil. Selanjutnya, *user* dapat menuju halaman utama untuk memilih menu list tender aktif. Kemudian *user* dapat memilih tender apa yang ingin diikuti. Setelah itu, *user* akan menginput data pada form yang telah disediakan. Terakhir, sistem akan mengirimkan data yang telah terinput ke email perusahaan.

4.3.2.3 Activity Diagram Add User

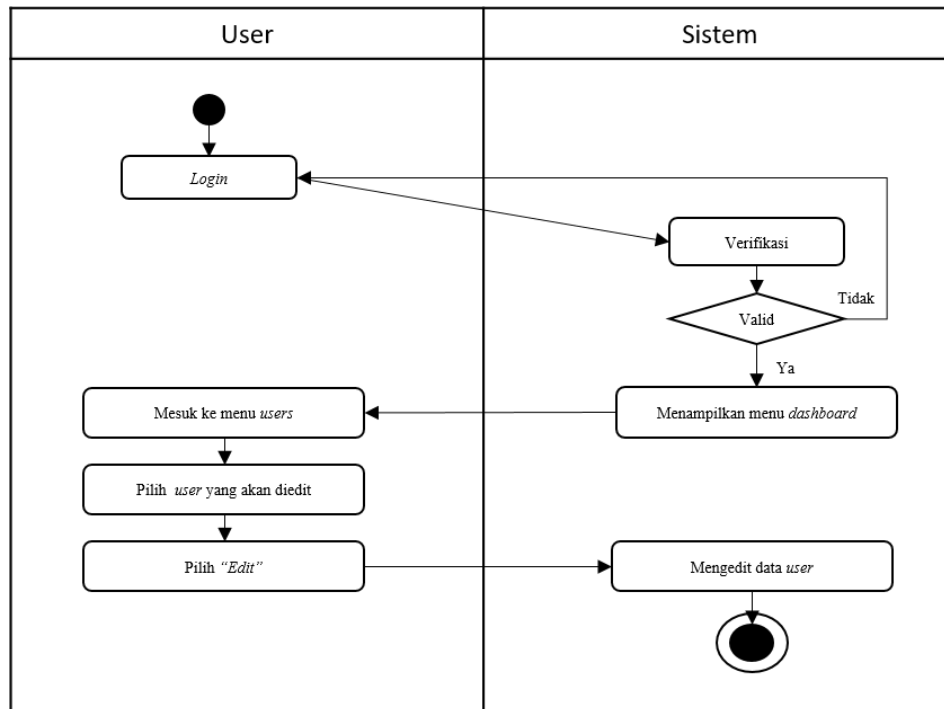


Gambar 4.5 Activity diagram add user

Gambar 4.5 menunjukkan alur proses *add user* yang dilakukan oleh *user*, dalam hal ini *user* berperan sebagai admin. Sama seperti vendor, admin juga harus melakukan proses *log in* terlebih dahulu yang kemudian akan diverifikasi oleh sistem. Jika verifikasi berhasil, sistem akan menampilkan menu *dashboard*. Setelah itu, *user* dapat masuk ke menu *users* dan pilih “Add New”. Kemudian, *user* melakukan proses *input data user* baru. Setelah selesai, sistem akan menyimpan dan menambahkan *user* baru.

4.3.2.4 Activity Diagram Edit User

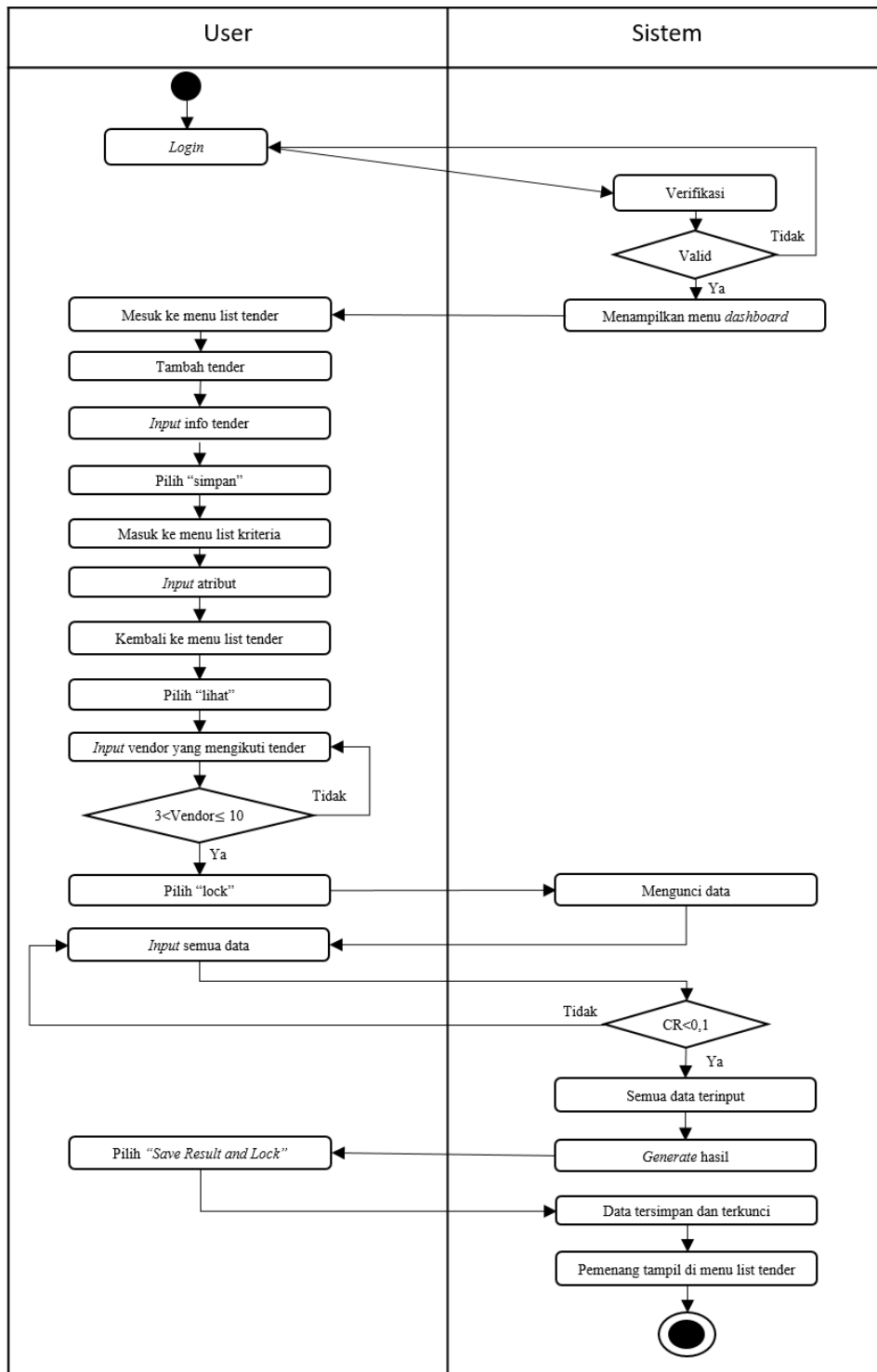
Gambar 4.6 menunjukkan alur proses *request* tender yang dilakukan oleh *user*, dalam hal ini *user* berperan sebagai admin. Alur pada proses ini hampir sama dengan alur *add user*, hanya saja pada proses *edit user* kita hanya perlu memilih *user* mana yang mau diedit dan sistem akan menyimpan perubahannya.



Gambar 4. 6 Activity diagram edit user

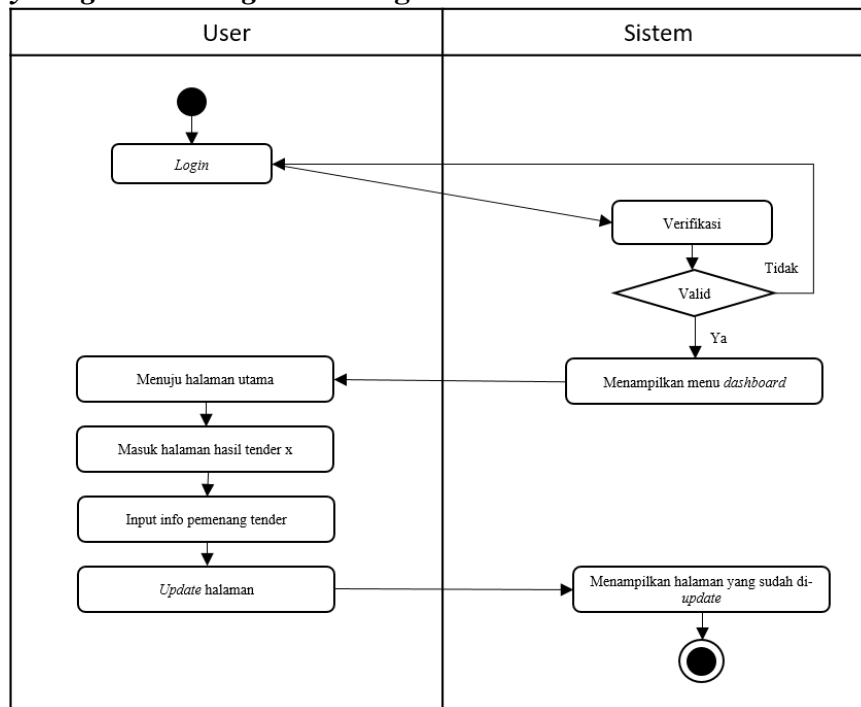
4.3.2.5 Activity Diagram Perankingan Alternatif

Gambar 4.7 menunjukkan alur proses perankingan alternatif yang dilakukan oleh *user*, dalam hal ini *user* berperan sebagai admin. Langkahnya yaitu setelah *log in* dan terverifikasi, maka sistem akan menampilkan menu *dashboard*. Setelah itu, *user* dapat menuju ke menu list tender dan pilih “tambah tender”. Kemudian *input* info mengenai tender yang akan dibuat dan pilih “simpan”. Selanjutnya, *user* beralih ke menu list kriteria dan menginput nilai dari atribut kriteria. Setelah terinput, *user* kembali masuk ke menu list tender dan pilih “lihat” untuk menginput vendor yang mengikuti tender. Untuk melanjutkan ke proses perhitungan, vendor yang akan diikuti tender harus terkunci terlebih dahulu. Jika vendor kurang dari 3 dan lebih dari 10 maka data tidak bisa terkunci dan tidak dapat dilanjutkan ke proses berikutnya. Setelah sistem mengunci semua vendor yang mengikuti tender, *user* dapat menginput semua data untuk perhitungan.



Gambar 4. 7 Activity diagram perankingan alternatif

4.3.2.6 Activity Diagram Posting Pemenang Tender

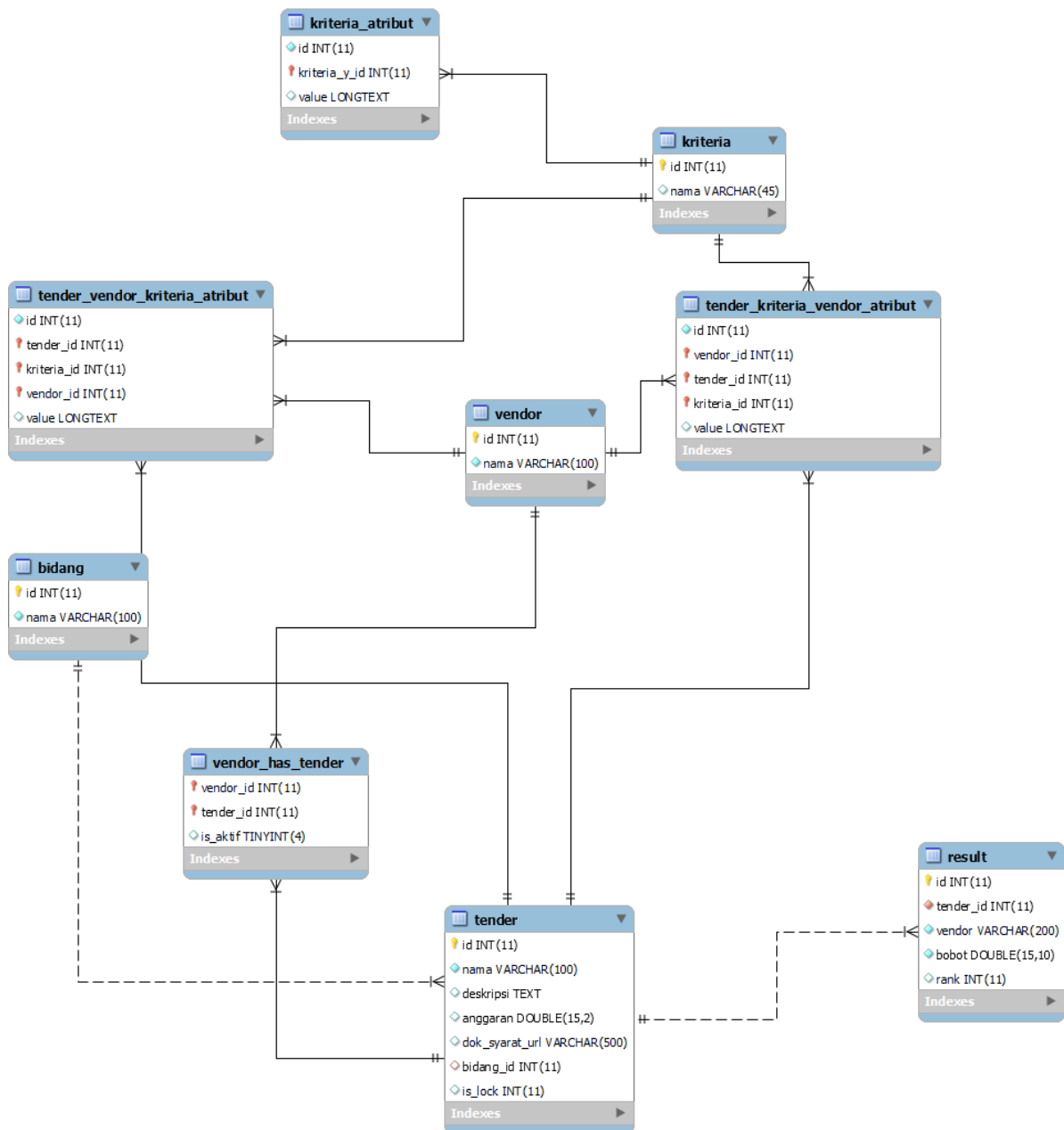


Gambar 4. 8 Activiy diagram posting pemenang tender

Gambar 4.8 menunjukkan alur proses perankingan alternatif yang dilakukan oleh *user*, dalam hal ini *user* berperan sebagai admin. Pertama, admin melakukan *log in*. Jika sudah terverifikasi oleh sistem, maka sistem akan menampilkan menu *dashboard*. Selanjutnya, *user* masuk ke halaman utama untuk membuat atau mengedit halaman yang sudah ada. Untuk membuat pengumuman pemenang tender, maka *user* dapat masuk ke halaman hasil tender x. Pada halaman tersebut dapat ditambahkan info pemenang tender terbaru. Jika sudah selesai maka pilih *update* sehingga sistem dapat menyimpan dan menampilkan halaman yang sudah di-*update* kepada rekanan vendor.

4.3.3 Arsitektur Basis data

Sebelum rancangan perangkat lunak diimplementasikan, terlebih dahulu dibuat arsitektur basis data yang merupakan skema sistematis mengenai keseluruhan entitas yang terdapat dalam sistem basis data. Arsitektur basis data menggambarkan relasi antar entitas yang ada. Perangkat lunak web untuk pemilihan vendor berbasis F-ANP ini terdiri dari 9 entitas, yaitu entitas kriteria, kriteria_atribut, vendor, tender, bidang, vendor_has_tender, tender_kriteria_vendor_atribut, tender_vendor_kriteria_atribut, dan entitas result. Gambaran rinci dari arsitektur basis data dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Aritektur Basis data



BAB V
IMPLEMENTASI DAN
PENGUJIAN PERANGKAT
LUNAK

BAB 5 Implementasi dan Pengujian Perangkat Lunak

5.1 Implementasi Perangkat Lunak

Usecase diagram, usecase activity diagram, dan arsitektur basis data yang telah dirancang selanjutnya diimplementasikan dalam bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan *software* PhpStorm dan basis data MySQL. Penulis juga memanfaatkan *wordpress* untuk membantu pembuatan web.

5.1.1 Perhitungan F-ANP dengan PHP

Untuk melakukan perhitungan F-ANP, dibuat beberapa folder yang didalamnya berisi *file-file* yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem. Untuk membuat rumus perhitungan, dibuat folder *components* yang merujuk pada Lampiran 4. Berikut adalah fungsi masing-masing dari *class* yang ada pada folder tersebut:

1. KriteriaFanp.php
Berfungsi sebagai objek pembungkus data atribut dan vendor
2. TableTfnFanp.php
Berfungsi menyimpan nilai-nilai yang bersifat statis, misalnya nilai dari table TFN dan nilai dari *Ratio Index* (RI).
3. GenerateTableFanp.php
Berfungsi untuk membangun tabel perhitungan TFN
4. GenerateHasilFanp.php
Berfungsi menghitung hasil akhir dari perhitungan TFN

Selanjutnya, untuk mengolah data pada MySQL, dibuat *file* query.php yang merujuk pada Lampiran 5. Dalam *file* ini, terdapat fungsi untuk mengambil, menghapus, dan menampilkan data yang ada pada basis data. Kemudian, terdapat folder yang berfungsi untuk mengelola kriteria seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran 6. Sedangkan untuk mengelola vendor dapat dilihat pada Lampiran 7.

Untuk mengelola tender, dibutuhkan *source code* seperti yang terlampir pada Lampiran 8. Berikut adalah fungsi dari masing-masing *file* yang digunakan untuk mengelola tender.

1. index.php
Berfungsi sebagai fungsi utama dalam mengelola tender
2. tambah.php
Berfungsi untuk menambah tender
3. tambah_vendor.php
Berfungsi untuk meng-*input* vendor yang akan mengikuti tender. Vendor yang diinputkan harus berjumlah lebih dari dua dan tidak lebih dari sepuluh.
4. delete_vendor.php
Berfungsi untuk menghapus vendor yang sudah dipilih untuk mengikuti tender
5. input_perbandingan_kriteria.php
Berfungsi untuk input nilai perbandingan kriteria
6. input_perbandingan_vendor.php
Berfungsi untuk input nilai perbandingan vendor
7. hapus_kriteria.php
Berfungsi untuk menghapus nilai perbandingan kriteria yang sudah diinput
8. hapus_alternatif.php
Berfungsi untuk menghapus nilai perbandingan alternatif yang sudah diinput

9. save.php
Berfungsi untuk menyimpan data yang sudah diinput
10. lock.php
Berfungsi untuk mengunci data yang sudah diinput sehingga data yang sudah terkunci tidak dapat diubah lagi.
11. lihat.php
Berfungsi untuk melihat tender yang sudah dibuat. Tender dapat diubah asal belum menjalankan fungsi lock.
12. ubah.php
Berfungsi untuk mengubah informasi mengenai tender yang dibuat.
13. delete_tender.php
Berfungsi untuk menghapus tender yang sudah ada

5.1.2 Konfigurasi Basis data

Dikarenakan web akan dibuat menggunakan *wordpress*, maka koneksi basis data mengikuti *wordpress*. Sedangkan untuk fungsi *rangeAngkaKonversi* di bawah ini merupakan fungsi untuk mengubah nilai menjadi pecahan pada saat melakukan perbandingan berpasangan.

```

<?php

/**
 * Koneksi basis data mengikuti WordPress, tetapi tetap dibuat
 independent agar memudahkan lainnya.
 */

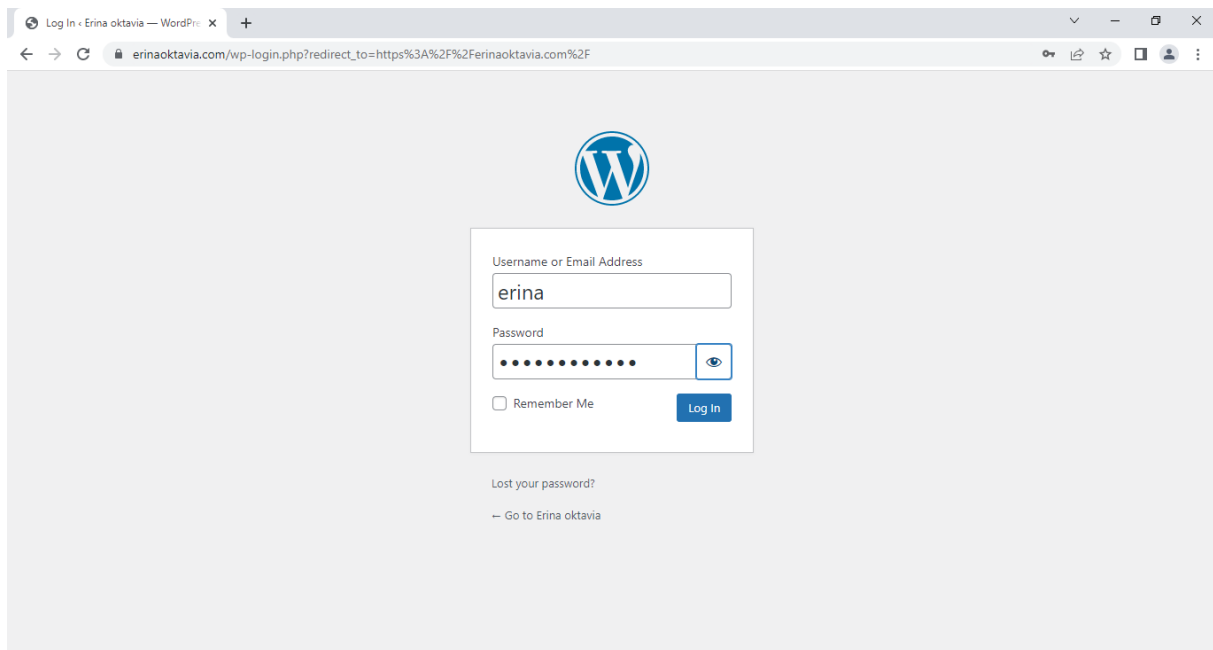
$servername = DB_HOST;
$username = DB_USER;
$password = DB_PASSWORD;
$db = DB_NAME;
$GLOBALS['mysqli'] = new mysqli($servername,$username,$password,$db);

function rangeAngkaKonversi($angka){
    if($angka==9){
        return 1;
    }elseif ($angka<9){
        return 10-$angka;
    }else{
        return 1/($angka-8);
    }
}
?>

```

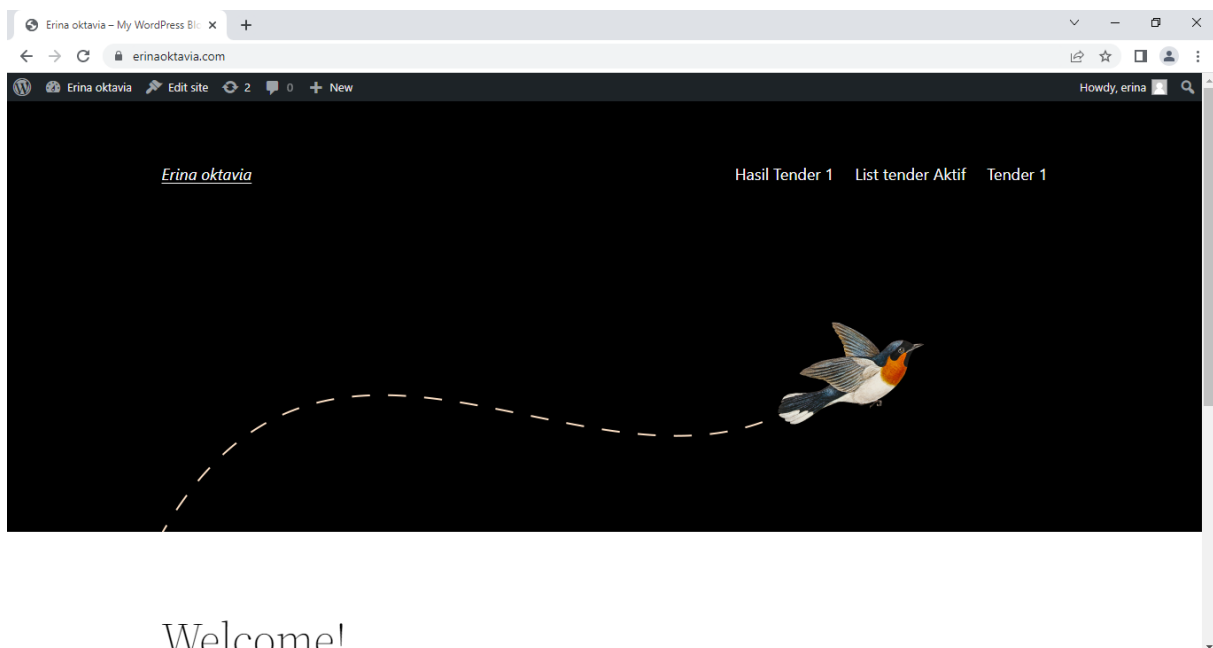
5.2 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan data pembukaan tender bidang sipil di PT. Graha Sarana Gresik. Data yang diperoleh dari PT. Graha Sarana Gresik kemudian diinputkan pada perangkat lunak untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik. Berikut adalah tampilan untuk *login* sebagai admin.



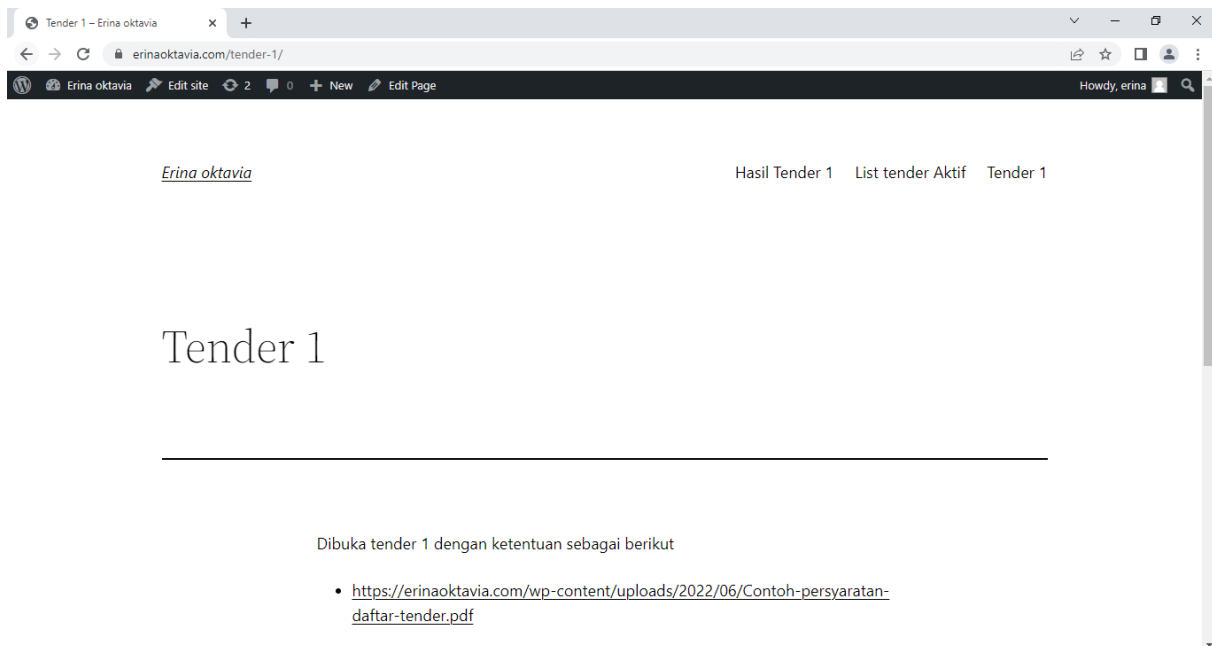
Gambar 5. 1 Tampilan *login* pada web

Setelah *login*, *user* akan masuk ke halaman utama seperti pada Gambar 5.2. Halaman utama ini berfungsi sebagai tempat mem-*posting* pemberitahuan atau info apapun kepada rekanan vendor. Pada halaman utama web ini terdapat halaman list tender aktif, halaman tender aktif, dan halaman hasil pemenang tender.

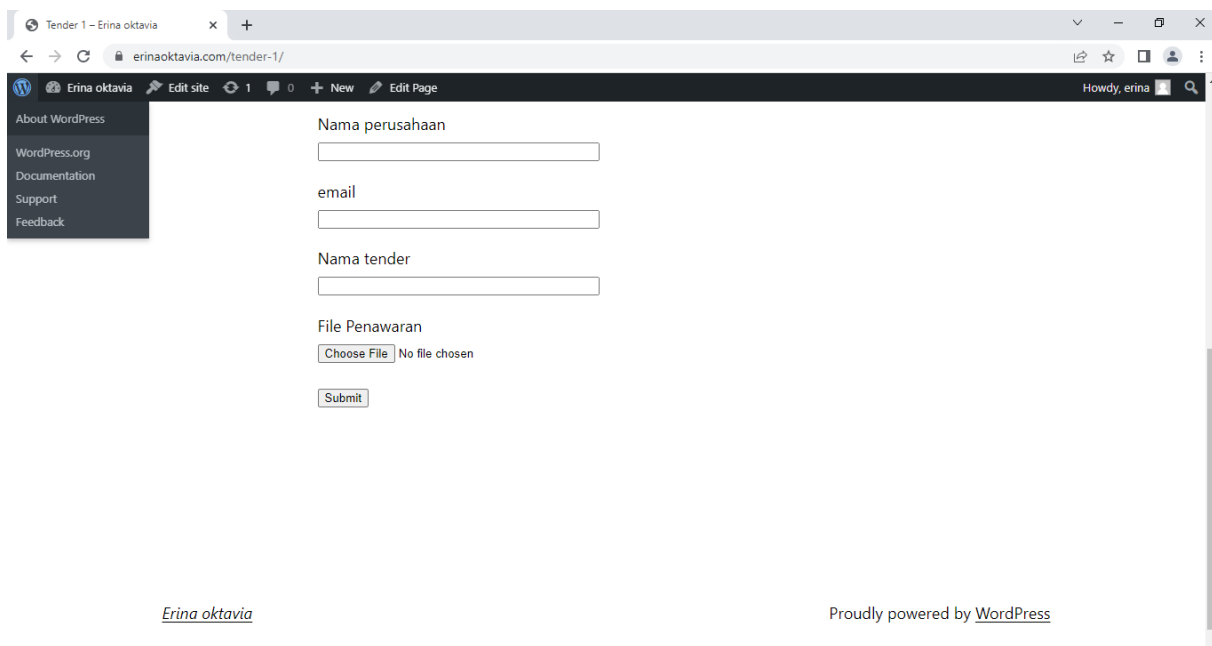


Gambar 5. 2 Halaman utama web

Dalam kasus ini, admin ingin membuka tender bernama “Tender 1”. Sehingga, halaman “Tender 1” berisi persyaratan daftar Tender 1 dimuat dalam halaman Tender 1 seperti pada Gambar 5.3 Halaman Tender juga berisi form yang bisa diinputkan oleh rekanan vendor apabila tertarik dan ingin mendaftar pada Tender 1.

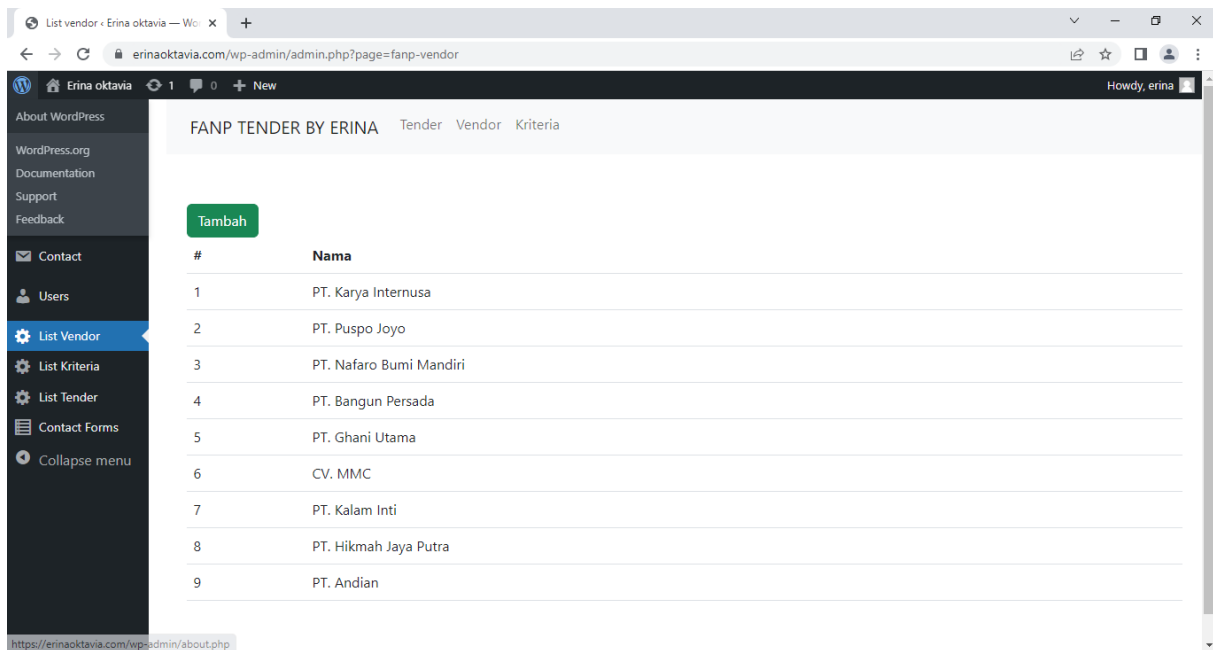


Gambar 5.3 Persyaratan mengikuti tender pada halaman Tender 1

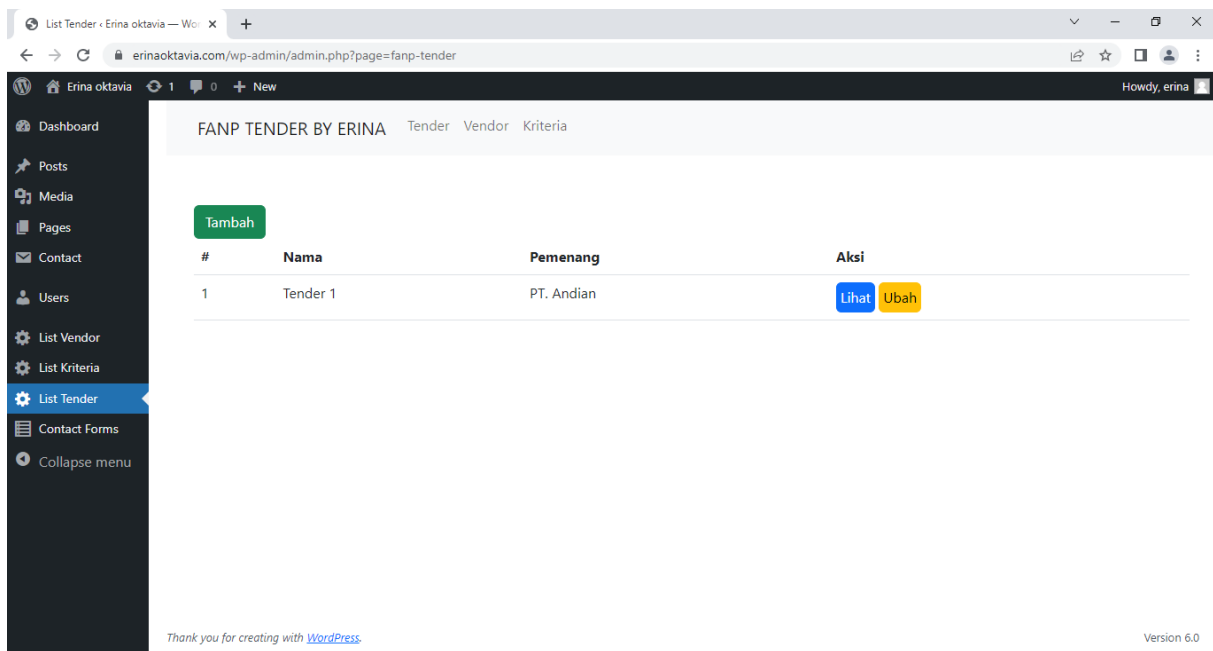


Gambar 5.4 Formulir pengajuan mengikuti tender pada halaman Tender 1

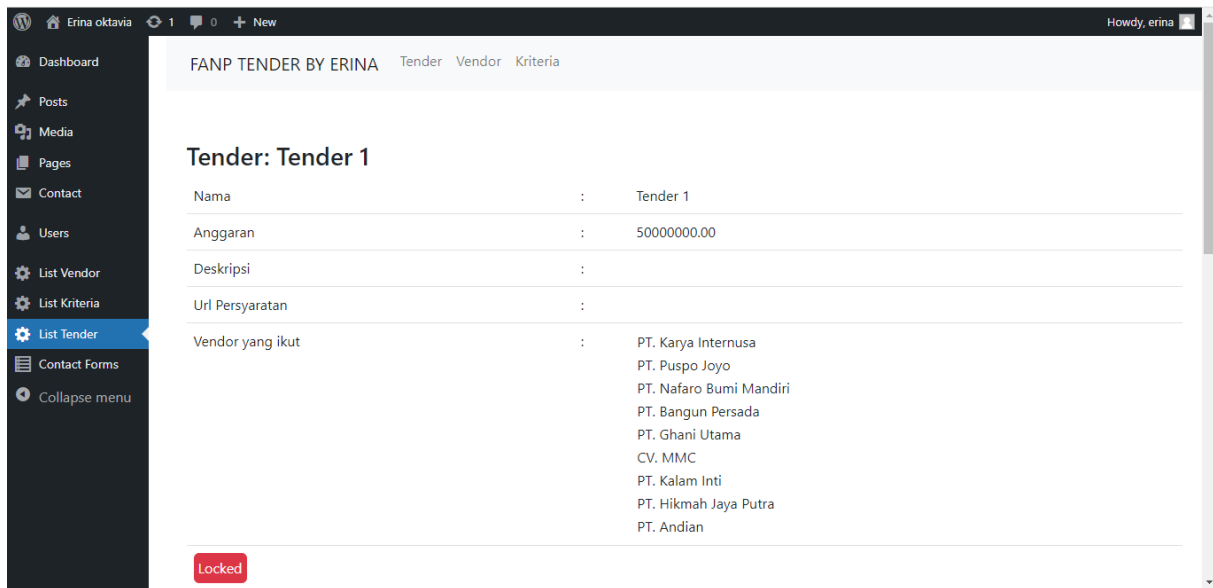
Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, vendor yang dapat mengakses web ini hanyalah vendor yang sudah menjadi rekanan perusahaan sehingga memiliki *username* dan *password*. Untuk melihat dan menambah rekanan vendor, admin dapat menuju ke menu *users* atau ke menu list vendor seperti pada Gambar 5.5. Sedangkan untuk membuat tender baru, melihat dan mengedit tender yang sudah ada, admin dapat menuju ke menu list tender. Sebelum melakukan proses perhitungan, admin harus memasukkan terlebih dahulu vendor mana saja yang dapat mengikuti tender. Jumlah vendor yang mengikuti tender harus lebih dari 2 dan tidak lebih dari 10. Jika semua vendor sudah terinput, admin harus menekan tombol “lock” untuk mengunci data inputan vendor sehingga vendor yang sudah diinput tidak bisa diubah lagi.



Gambar 5.5 Menu list vendor

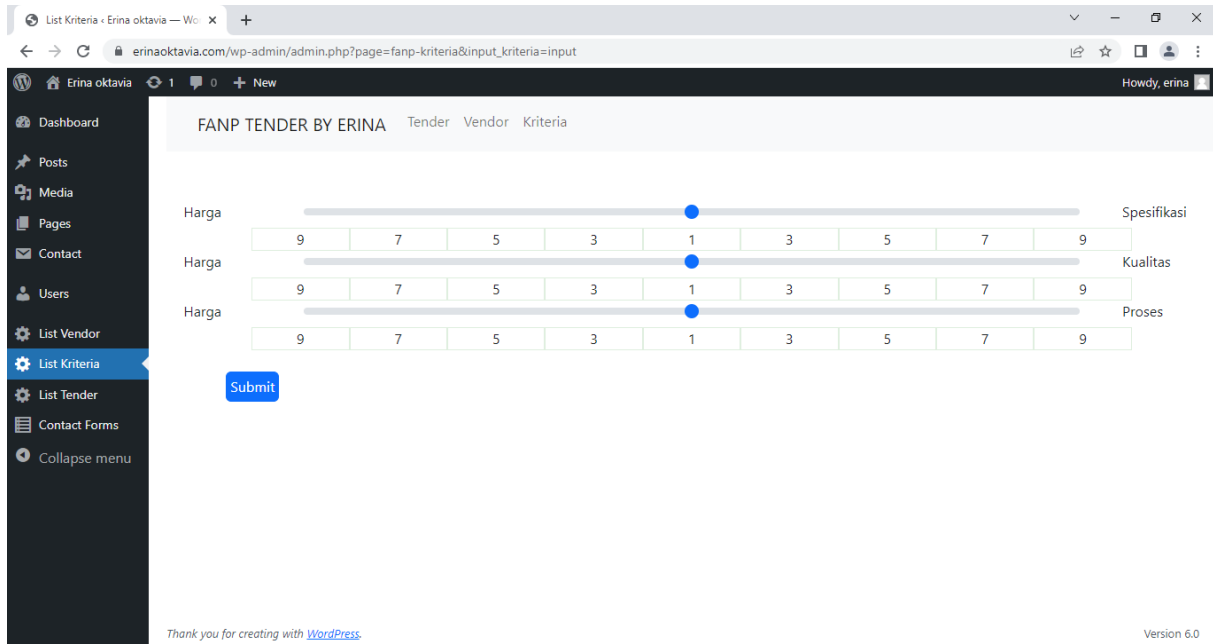


Gambar 5.6 Menu list tender

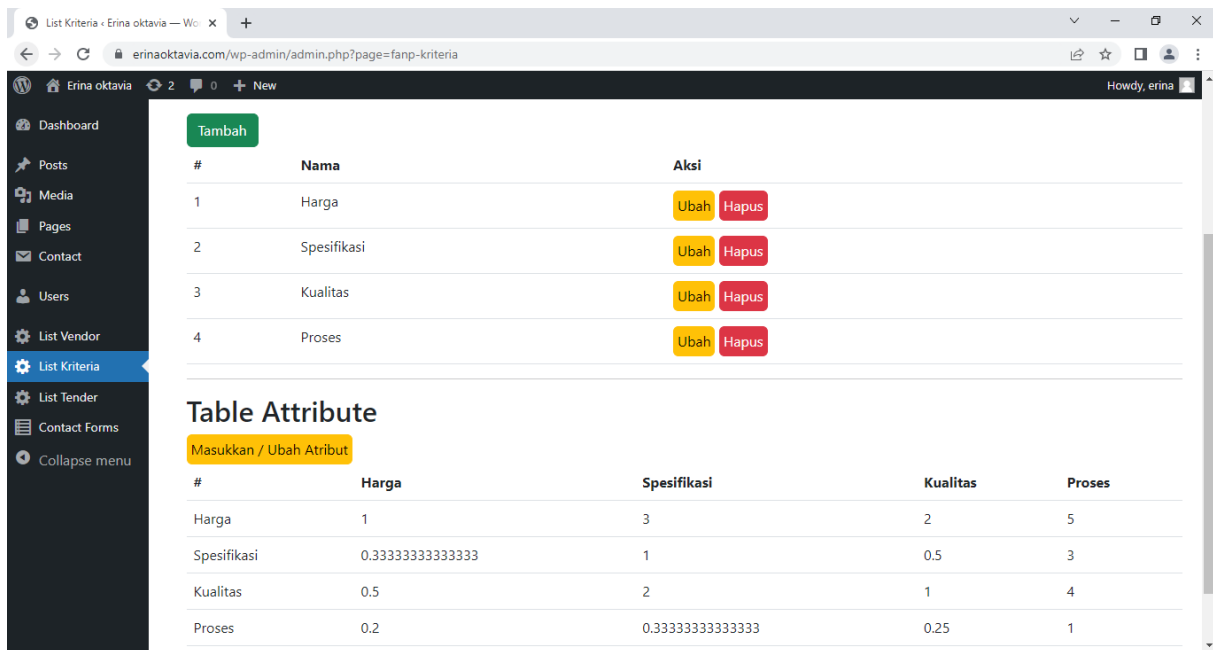


Gambar 5. 7 Vendor yang sudah di-lock sehingga tidak bisa diubah

Untuk memulai proses perhitungan, admin harus memasukkan kriteria apa saja yang dipertimbangkan untuk memilih vendor dan memasukkan nilai perbandingan berpasangan dari masing-masing kriteria pada menu list kriteria. Apabila admin sudah pernah mengisi nilai kriteria, maka pastikan untuk memeriksa apakah nilai perbandingan berpasangan dari tiap kriteria sudah benar atau perlu diubah lagi. Jika perlu diubah, maka admin dapat mengubah nilainya dengan klik “masukkan/ubah atribut”.

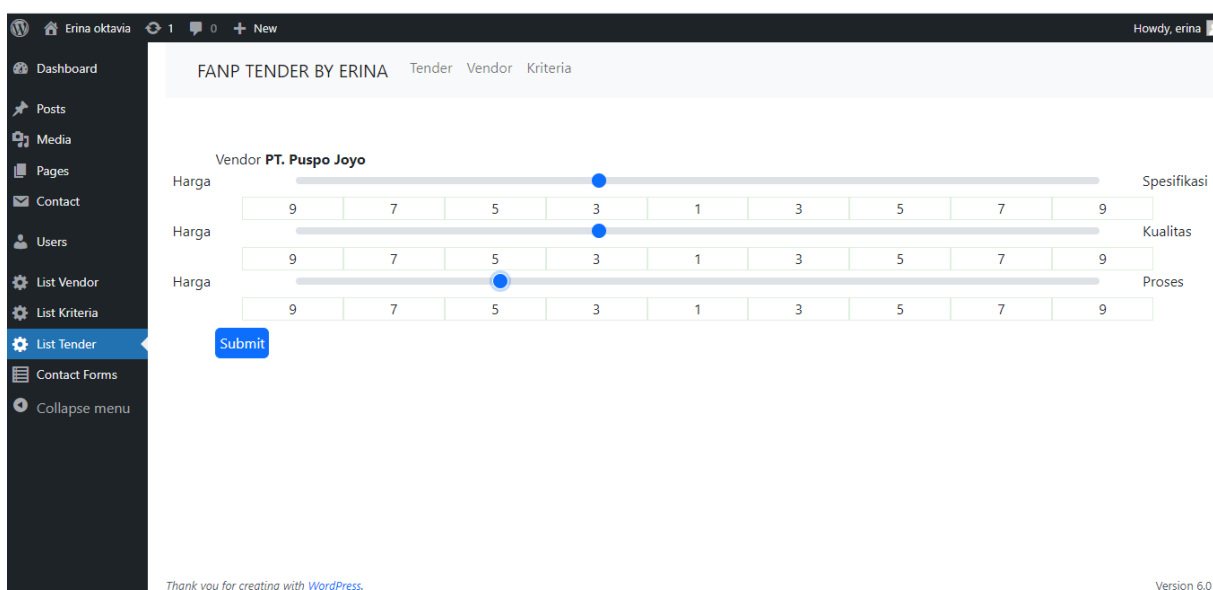


Gambar 5. 8 Input nilai perbandingan berpasangan pada kriteria

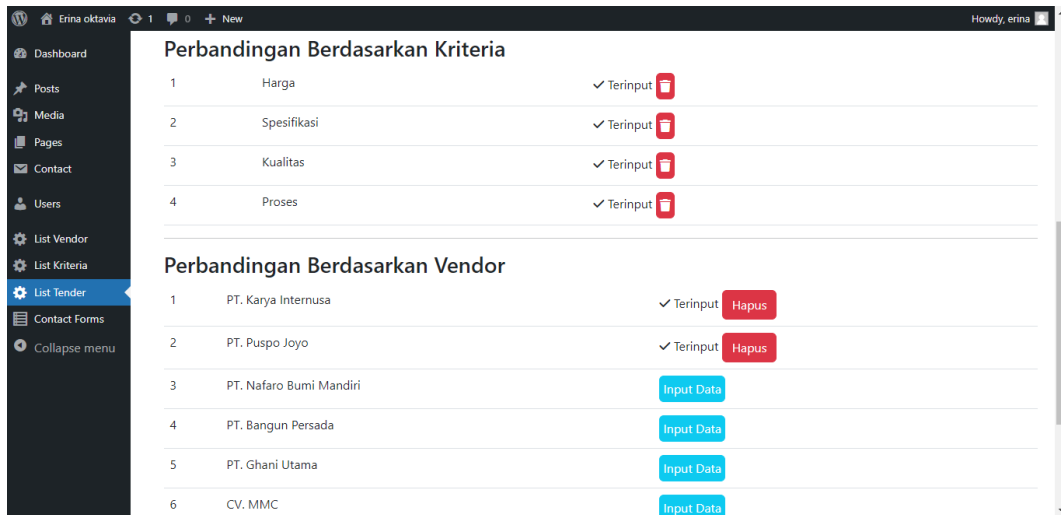


Gambar 5.9 Menu list kriteria

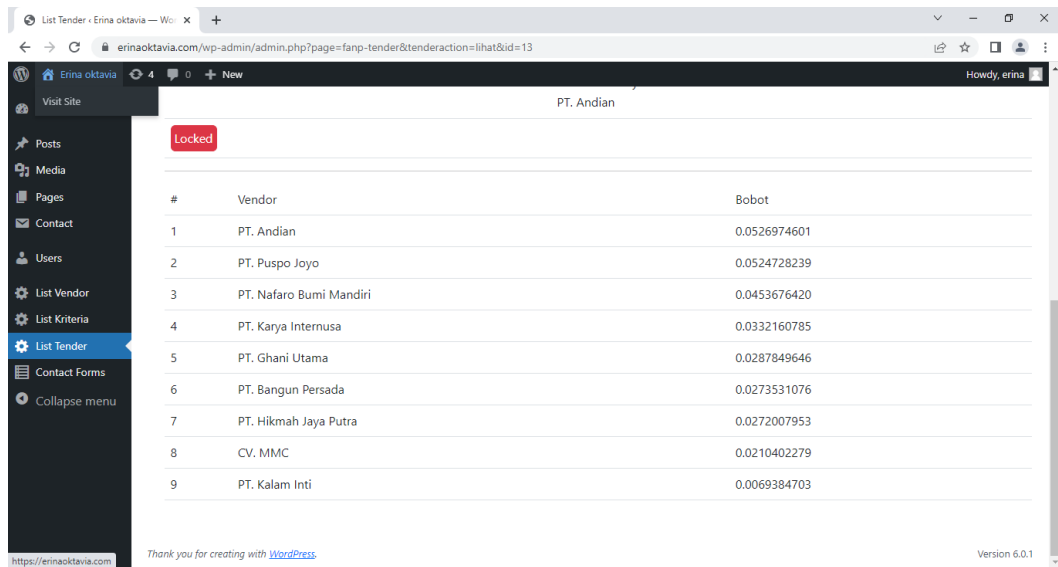
Setelah nilai kriteria terinput dan membentuk matriks perbandingan berpasangan, maka *user* dapat kembali ke menu List Tender dan tekan tender yang ingin dituju. Selanjutnya admin akan menginputkan nilai perbandingan berpasangan untuk antara vendor berdasarkan kriteria dan kriteria berdasarkan vendor. Tampilan web saat admin melakukan perbandingan berpasangan sama seperti ketika menginputkan nilai untuk kriteria seperti pada Gambar 5.10. Data yang sudah *diinput* masih dapat dihapus selama admin belum menekan tombol “lock” untuk mengunci data. Setelah semua nilai *ter-input*, sistem akan meng-*generate* hasil dan menampilkan ranking vendor terbaik. Untuk menyimpan hasil, admin dapat menekan tombol “Save Result & Lock”. Pemenang akan tampil pada menu list vendor. Namun untuk mengumumkan pemenang kepada vendor, admin harus mem-*posting* hasil tender di halaman yang dapat diakses oleh vendor.



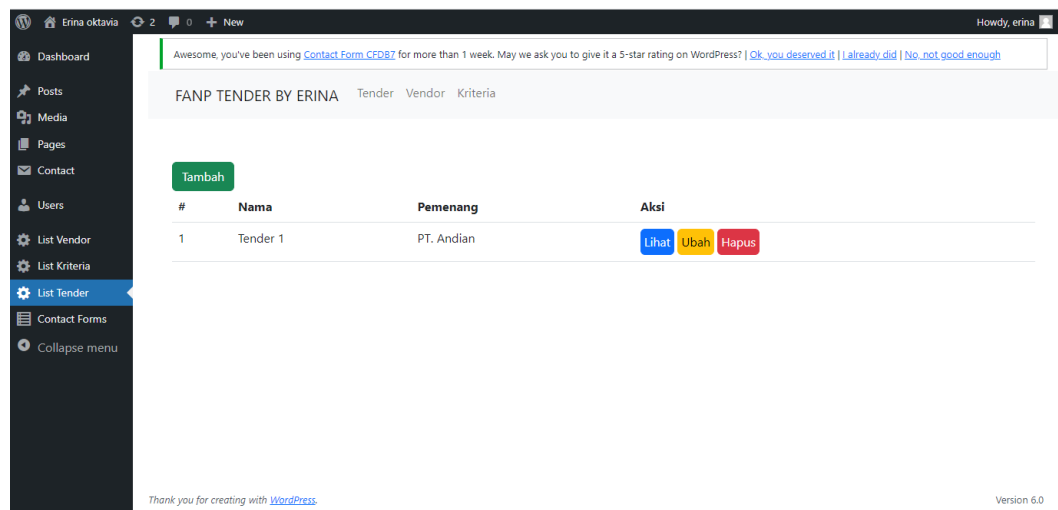
Gambar 5.10 Input nilai perbandingan berpasangan pada menu List Tender



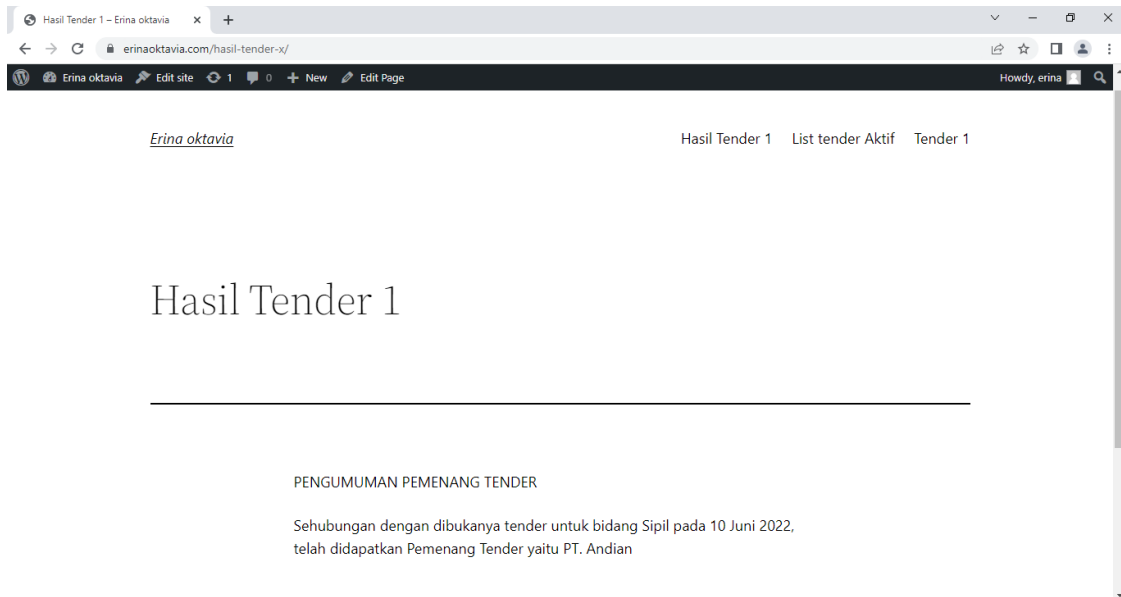
Gambar 5. 11 Tampilan nilai perbandingan yang sudah ter-input



Gambar 5. 12 Sistem meng-generate hasil setelah semua data ter-input



Gambar 5. 13 Tampilan menu List Tender ketika sudah ada pemenang



Gambar 5. 14 Tampilan pengumuman pemenang tender

5.3 Pembahasan

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan data pembukaan tender bidang sipil di PT. Graha Sarana Gresik. Terdapat Sembilan rekanan vendor (alternatif) yang terdaftar pada tender tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1. Data yang diperoleh dari PT. Graha Sarana Gresik tersebut dihitung terlebih dahulu di *Microsoft Excel* dengan mengikuti langkah-langkah metode F-ANP dengan tujuan untuk membandingkan apakah perhitungan secara manual dengan bantuan *Microsoft Excel* dan perhitungan menggunakan web memiliki hasil yang sama. Setelah perhitungan di *Microsoft Excel* selesai, data diimplementasikan pada web yang sudah dirancang. Hasil perhitungan pada *Microsoft Excel* dapat dilihat pada Tabel 5.1. Sedangkan hasil perhitungan menggunakan web dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Pemilihan Vendor dengan Microsoft Excel

No	Nama Rekanan Vendor	Bobot
1	PT. Andian	0,0526974601
2	PT. Puspo Joyo	0,0524728239
3	PT. Nafaro Bumi Mandiri	0,0453676420
4	PT. Karya Internusa	0,0332160785
5	PT. Ghani Utama	0,0287849646
6	PT. Bangun Persada	0,0273531076
7	PT. Hikmah Jaya Putra	0,0272007953
8	CV. MMC	0,0210402279
9	PT. Kalam Inti	0,0069384703

Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Pemilihan Vendor dengan Sistem Berbasis Web

No	Nama Rekanan Vendor	Bobot
1	PT. Andian	0,0526974601
2	PT. Puspo Joyo	0,0524728239
3	PT. Nafaro Bumi Mandiri	0,0453676420
4	PT. Karya Internusa	0,0332160785

5	PT. Ghani Utama	0,0287849646
6	PT. Bangun Persada	0,0273531076
7	PT. Hikmah Jaya Putra	0,0272007953
8	CV. MMC	0,0210402279
9	PT. Kalam Inti	0,0069384703

Dari sembilan alternatif yang dihitung, didapatkan bahwa hasil perhitungan pada *Microsoft Excel* dan web memiliki hasil yang sama. Berdasarkan hasil perhitungan pemilihan vendor terbaik dengan menggunakan *Fuzzy Analytic Network Process*, diperoleh bahwa pemenang tender adalah alternatif ke-semilan (PT. Andian) dengan bobot 0,05269746015. Kemudian, urutan vendor terbaik berikutnya adalah alternatif ke-dua (PT. Puspo Joyo) dengan bobot 0,05247282390, alternatif ketiga (PT. Nafaro Bumi Mandiri) dengan bobot 0,045367642, alternatif ke-satu (PT. Karya Internusa) dengan bobot 0,0332160785, alternatif ke-lima (PT. Ghani Utama) dengan bobot 0,02878496458, alternatif ke-empat (PT. Bangun Persada) dengan bobot 0,02735310755, alternatif ke-delapan (PT. Hikmah Jaya Putra) dengan bobot 0,02720079526, alternatif ke-enam (CV. MMC) dengan bobot 0,02104022788, dan yang terakhir adalah alternatif ke-tujuh (PT. Kalam Inti) dengan bobot 0,00693847034.

Berdasarkan hasil perankingan tersebut, dilakukan validasi terkait ketepatan hasil perankingan. Berdasarkan hasil wawancara dengan pelaku pengambil keputusan, diketahui bahwa perankingan vendor yang dihasilkan oleh web ini dengan menggunakan metode F-ANP sudah tepat. Dengan demikian, rancangan web ini diharapkan dapat diterapkan oleh para pengambil keputusan dalam membantu proses pemilihan vendor.



BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB 6 Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil wawancara dan pemberian kuesioner dengan pelaku pengambil keputusan pemilihan vendor pada PT. Graha Sarana Gresik, didapatkan bahwa kriteria yang digunakan dalam pemilihan vendor adalah harga, spesifikasi, kualitas, dan proses. Selain itu, didapatkan pula penilaian perbandingan berpasangan yang kemudian diselesaikan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Network Process* (F-ANP) dengan bantuan *Microsoft Excel*. Dari sembilan alternatif yang dihitung, diperoleh bahwa pemenang tender adalah alternatif ke-sembilan (PT. Andian) dengan bobot 0,05269746015.
2. Hasil dari pengolahan data menggunakan F-ANP diimplementasikan dalam bahasa pemrograman PHP untuk pembuatan web. Kemudian, MySQL sebagai *Database Management System* (DBMS) akan menyimpan dan mengelola data yang sudah diproses dari hasil perhitungan. Penulis juga memanfaatkan wordpress untuk mempermudah proses pembuatan web. SPK pemilihan vendor berbasis web dirancang untuk dapat dimasuki oleh 2 aktor, yaitu admin dan rekanan vendor. Rekanan vendor dapat melakukan *update* profil dan melakukan *request* untuk mengikuti tender. Sedangkan admin dapat menambah dan mengedit *user*, menambah tender, melakukan perankingan alternatif, dan mem-*posting* hasil pemenang tender. Dari sembilan alternatif yang dihitung, didapatkan bahwa hasil perhitungan pada *Microsoft Excel* dan web memiliki hasil yang sama, yaitu diketahui pemenang tender adalah alternatif ke-sembilan (PT. Andian) dengan bobot 0,05269746015. Hasil tersebut juga sudah divalidasi oleh pelaku pengambil keputusan sehingga web ini dapat diterapkan untuk membantu para pengambil keputusan dalam memilih vendor pada perusahaan.

6.2 Saran

Berikut ini beberapa hal yang penulis sarankan untuk dilakukan jika mengadakan penelitian terkait selanjutnya:

1. Menyempurnakan web dengan menambahkan alternatif yang dapat mengikuti tender, sehingga tidak terbatas pada tiga hingga sepuluh alternatif.
2. Menambahkan fitur yang memungkinkan admin memasukkan sub kriteria dalam pengambilan keputusan.
3. Menambahkan fitur untuk membuat pengumuman pemenang tender secara otomatis.
4. Melakukan perbandingan dengan metode lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Asan, U., Soyer, A., & Serdarasan, S. (2012). *A Fuzzy Analytic Network Process Approach. March 2014*, 155–179. https://doi.org/10.2991/978-94-91216-77-0_8
- Bagheri, M., Zaiton Ibrahim, Z., Mansor, S., Abd Manaf, L., Akhir, M. F., Talaat, W. I. A. W., & Beiranvand Pour, A. (2021). Application of Multi-Criteria Decision-Making Model and Expert Choice Software for Coastal City Vulnerability Evaluation. *Urban Science*, 5(4), 84. <https://doi.org/10.3390/urbansci5040084>
- Bhattacharya, A., Abraham, A., & Vasant, P. (2008). FMS selection under disparate level-of-satisfaction of decision making using an intelligent fuzzy-MCDM model. In *Springer Optimization and Its Applications* (Vol. 16). https://doi.org/10.1007/978-0-387-76813-7_10
- Boran, S., & Goztepe, K. (2010). Development of a fuzzy decision support system for commodity acquisition using fuzzy analytic network process. *Expert Systems with Applications*, 37(3), 1939–1945. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.07.017>
- Dargi, A., Anjomshoe, A., Galankashi, M. R., Memari, A., & Tap, M. B. M. (2014). Supplier selection: A fuzzy-ANP approach. *Procedia Computer Science*, 31(Itqm), 691–700. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.317>
- Ernawati, D., Suryadi, A., & Erlina. (2017). Analisis Pemilihan Supplier Terbaik Untuk Bahan Baku Utama Menggunakan Metode (Studi Kasus : Pt . Kedaung Indah Can Tbk). *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(02), 1–12.
- Galankashi, M. R., Rafiei, F. M., & Ghezelbash, M. (2020). *Portfolio selection : a fuzzy-ANP approach* (Vol. 4). Financial Innovation.
- Gencer, C., & Gurpinar, D. (2007). Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm. *Applied Mathematical Modelling*, 31(11), 2475–2486. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2006.10.002>
- Grant, D. B., Trautrim, A., & Wong, C. Y. (2017). *Sustainable logistics and supply chain management : principles and practices for sustainable operations and management* (Second edi). Kogan Page.
- Hosseinzadeh, B., Zareiforoush, H., Adabi, M. E., & Motevali, A. (2011). *Optimum Shear Strength of Wheat Stem*. 2(4).
- Kurum Varolgüneş, F., Canan, F., Del Río-Rama, M. de la C., & Oliveira, C. (2021). Design of a thermal hotel based on ahp-qfd methodology. *Water (Switzerland)*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/w13152109>
- Kusumadewi, S., & Guswaludin, I. (2021). Fuzzy Multi-Criteria Decision Making. *Research Anthology on Military and Defense Applications, Utilization, Education, and Ethics*, 3(1), 469–497. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9029-4.ch026>
- Mengistu, H., Quezon, E. T., Tsegaye, M., & Markos, T. (2020). Expert Choice-Based Approach on Analytical Hierarchy Process for Pavement Maintenance Priority Rating Using Super Decision Software in Addis Ababa City, Ethiopia. *American Journal of Civil Engineering and Architecture*, 8(3), 14. <https://doi.org/10.12691/ajcea-8-3-4>
- Okfalisa, Rusnedy, H., Iswavigra, D. U., Pranggono, B., Haerani, E. H., & Saktioto, S. (2020). Decision Support System for Smartphone Recommendation: the Comparison of Fuzzy Ahp and Fuzzy Anp in Multi-Attribute Decision Making. *Sinergi*, 25(1), 101. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2021.1.013>
- Quayle, M. (2006). *Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities*. Idea

Group Inc. <http://www.eurospanonline.com>

- Saaty, T. L. (2004). Decision making — the Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP). *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 13(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s11518-006-0151-5>
- Sauqie, M., & Budiawan, I. (2021). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor Telekomunikasi Pada PT . Indosat Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. 3(2).
- Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-Criteria Decision Making Methods : A Comparative Study*. Kluwer Academic Publishers.
- Trillas, E., & Eciolaza, L. (2015). Fuzzy Logic: An Introductory Course for Engineering Students. In *Studies in Fuzziness and Soft Computing* (Vol. 320). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14203-6>
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T. P. (2007). *Decision Support and Intelligent System*.
- Zhou, X. (2012). Fuzzy Analytical Network Process Implementation with Matlab. *MATLAB - A Fundamental Tool for Scientific Computing and Engineering Applications - Volume 3*, 2008. <https://doi.org/10.5772/46466>



LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penilaian Perbandingan Berpasangan

Lampiran 1.1. Penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria

Kriteria	Nilai																	Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Harga							X											Spesifikasi
Harga								X										Kualitas
Harga					X													Proses
Spesifikasi										X								Kualitas
Spesifikasi							X											Proses
Kualitas						X												Proses

Lampiran 1.2 Penilaian Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga)

Alternatif	Nilai																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
PT. Karya Internusa													X					PT. Puspo Joyo
PT. Karya Internusa												X						PT. Nafaro Bumi Mandiri
PT. Karya Internusa											X							PT. Bangun Persada
PT. Karya Internusa												X						PT. Ghani Utama
PT. Karya Internusa										X								CV. MMC
PT. Karya Internusa								X										PT. Kalam Inti
PT. Karya Internusa										X								PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Karya Internusa														X				PT. Andian
PT. Puspo Joyo								X										PT. Nafaro Bumi Mandiri
PT. Puspo Joyo							X											PT. Bangun Persada
PT. Puspo Joyo							X											PT. Ghani Utama

PT. Puspo Joyo					X														CV. MMC
PT. Puspo Joyo				X															PT. Kalam Inti
PT. Puspo Joyo							X												PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Puspo Joyo										X									PT. Andian
PT. Nafaro Bumi Mandiri							X												PT. Bangun Persada
PT. Nafaro Bumi Mandiri								X											PT. Ghani Utama
PT. Nafaro Bumi Mandiri							X												CV. MMC
PT. Nafaro Bumi Mandiri					X														PT. Kalam Inti
PT. Nafaro Bumi Mandiri							X												PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Nafaro Bumi Mandiri										X									PT. Andian
PT. Bangun Persada										X									PT. Ghani Utama
PT. Bangun Persada								X											CV. MMC
PT. Bangun Persada						X													PT. Kalam Inti
PT. Bangun Persada								X											PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Bangun Persada											X								PT. Andian

PT. Ghani Utama								X											CV. MMC
PT. Ghani Utama					X														PT. Kalam Inti
PT. Ghani Utama								X											PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Ghani Utama												X							PT. Andian
CV. MMC								X											PT. Kalam Inti
CV. MMC										X									PT. Hikmah Jaya Putra
CV. MMC													X						PT. Andian
PT. Kalam Inti											X								PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Kalam Inti														X					PT. Andian
PT. Hikmah Jaya Putra													X						PT. Andian

Lampiran 1.3 Penilaian Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi)

Alternatif	Nilai																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
PT. Karya Internusa																	X	PT. Puspo Joyo
PT. Karya Internusa																	X	PT. Nafaro Bumi Mandiri
PT. Karya Internusa												X						PT. Bangun Persada
PT. Karya Internusa											X							PT. Ghani Utama
PT. Karya Internusa												X						CV. MMC
PT. Karya Internusa										X								PT. Kalam Inti
PT. Karya Internusa													X					PT. Hikmah Jaya Putra

PT. Karya Internusa																			X	PT. Andian
PT. Puspo Joyo																			X	PT. Nafaro Bumi Mandiri
PT. Puspo Joyo																		X	PT. Bangun Persada	
PT. Puspo Joyo																		X	PT. Ghani Utama	
PT. Puspo Joyo																		X	CV. MMC	
PT. Puspo Joyo																		X	PT. Kalam Inti	
PT. Puspo Joyo																		X	PT. Hikmah Jaya Putra	
PT. Puspo Joyo																		X	PT. Andian	
PT. Nafaro Bumi Mandiri																		X	PT. Bangun Persada	
PT. Nafaro Bumi Mandiri																		X	PT. Ghani Utama	
PT. Nafaro Bumi Mandiri																		X	CV. MMC	
PT. Nafaro Bumi Mandiri																		X	PT. Kalam Inti	
PT. Nafaro Bumi Mandiri																		X	PT. Hikmah Jaya Putra	
PT. Nafaro Bumi Mandiri																		X	PT. Andian	
PT. Bangun Persada																		X	PT. Ghani Utama	
PT. Bangun Persada																		X	CV. MMC	

PT. Bangun Persada								X										PT. Kalam Inti
PT. Bangun Persada											X							PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Bangun Persada											X							PT. Andian
PT. Ghani Utama										X								CV. MMC
PT. Ghani Utama								X										PT. Kalam Inti
PT. Ghani Utama												X						PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Ghani Utama												X						PT. Andian
CV. MMC							X											PT. Kalam Inti
CV. MMC											X							PT. Hikmah Jaya Putra
CV. MMC												X						PT. Andian
PT. Kalam Inti												X						PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Kalam Inti													X					PT. Andian
PT. Hikmah Jaya Putra									X									PT. Andian

Lampiran 1.4 Penilaian Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas)

Alternatif	Nilai																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
PT. Karya Internusa								X										PT. Puspo Joyo	
PT. Karya Internusa								X										PT. Nafaro Bumi Mandiri	
PT. Karya Internusa							X											PT. Bangun Persada	
PT. Karya Internusa							X											PT. Ghani Utama	

PT. Karya Internusa						X												CV. MMC
PT. Karya Internusa			X															PT. Kalam Inti
PT. Karya Internusa				X														PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Karya Internusa					X													PT. Andian
PT. Puspo Joyo									X									PT. Nafaro Bumi Mandiri
PT. Puspo Joyo							X											PT. Bangun Persada
PT. Puspo Joyo							X											PT. Ghani Utama
PT. Puspo Joyo						X												CV. MMC
PT. Puspo Joyo					X													PT. Kalam Inti
PT. Puspo Joyo					X													PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Puspo Joyo						X												PT. Andian
PT. Nafaro Bumi Mandiri								X										PT. Bangun Persada
PT. Nafaro Bumi Mandiri						X												PT. Ghani Utama
PT. Nafaro Bumi Mandiri					X													CV. MMC
PT. Nafaro Bumi Mandiri				X														PT. Kalam Inti
PT. Nafaro Bumi Mandiri				X														PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Nafaro					X													PT. Andian

Bumi Mandiri																		
PT. Bangun Persada								X										PT. Ghani Utama
PT. Bangun Persada								X										CV. MMC
PT. Bangun Persada						X												PT. Kalam Inti
PT. Bangun Persada							X											PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Bangun Persada							X											PT. Andian
PT. Ghani Utama								X										CV. MMC
PT. Ghani Utama						X												PT. Kalam Inti
PT. Ghani Utama							X											PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Ghani Utama								X										PT. Andian
CV. MMC							X											PT. Kalam Inti
CV. MMC							X											PT. Hikmah Jaya Putra
CV. MMC								X										PT. Andian
PT. Kalam Inti									X									PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Kalam Inti										X								PT. Andian
PT. Hikmah Jaya Putra									X									PT. Andian

Lampiran 1.5 Penilaian Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses)

Alternatif	Nilai																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
PT. Karya Internusa												X						PT. Puspo Joyo
PT. Karya Internusa														X				PT. Nafaro

																		Bumi Mandiri
PT. Karya Internusa												X						PT. Bangun Persada
PT. Karya Internusa										X								PT. Ghani Utama
PT. Karya Internusa										X								CV. MMC
PT. Karya Internusa									X									PT. Kalam Inti
PT. Karya Internusa										X								PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Karya Internusa													X					PT. Andian
PT. Puspo Joyo												X						PT. Nafaro Bumi Mandiri
PT. Puspo Joyo										X								PT. Bangun Persada
PT. Puspo Joyo									X									PT. Ghani Utama
PT. Puspo Joyo							X											CV. MMC
PT. Puspo Joyo						X												PT. Kalam Inti
PT. Puspo Joyo							X											PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Puspo Joyo										X								PT. Andian
PT. Nafaro Bumi Mandiri							X											PT. Bangun Persada
PT. Nafaro Bumi Mandiri								X										PT. Ghani Utama
PT. Nafaro Bumi Mandiri					X													CV. MMC

PT. Nafaro Bumi Mandiri				X																PT. Kalam Inti
PT. Nafaro Bumi Mandiri					X															PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Nafaro Bumi Mandiri								X												PT. Andian
PT. Bangun Persada								X												PT. Ghani Utama
PT. Bangun Persada							X													CV. MMC
PT. Bangun Persada						X														PT. Kalam Inti
PT. Bangun Persada						X														PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Bangun Persada										X										PT. Andian
PT. Ghani Utama							X													CV. MMC
PT. Ghani Utama						X														PT. Kalam Inti
PT. Ghani Utama							X													PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Ghani Utama										X										PT. Andian
CV. MMC							X													PT. Kalam Inti
CV. MMC								X												PT. Hikmah Jaya Putra
CV. MMC											X									PT. Andian
PT. Kalam Inti										X										PT. Hikmah Jaya Putra
PT. Kalam Inti												X								PT. Andian

PT. Hikmah Jaya Putra																			X													PT. Andian
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------

Lampiran 1.6 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 1

Kriteria	Nilai																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Harga							X												Spesifikasi
Harga											X								Kualitas
Harga						X													Proses
Spesifikasi													X						Kualitas
Spesifikasi								X											Proses
Kualitas					X														Proses

Lampiran 1.7 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 2

Kriteria	Nilai																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Harga							X												Spesifikasi
Harga							X												Kualitas
Harga					X														Proses
Spesifikasi								X											Kualitas
Spesifikasi							X												Proses
Kualitas							X												Proses

Lampiran 1.8 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 3

Kriteria	Nilai																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Harga											X								Spesifikasi
Harga												X							Kualitas
Harga								X											Proses
Spesifikasi									X										Kualitas
Spesifikasi						X													Proses
Kualitas					X														Proses

Lampiran 1.9 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 4

Kriteria	Nilai																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Harga								X											Spesifikasi
Harga										X									Kualitas
Harga											X								Proses
Spesifikasi											X								Kualitas
Spesifikasi												X							Proses
Kualitas										X									Proses

Lampiran 1.10 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 5

Kriteria	Nilai																	Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Harga						X												Spesifikasi
Harga							X											Kualitas
Harga								X										Proses
Spesifikasi										X								Kualitas
Spesifikasi											X							Proses
Kualitas										X								Proses

Lampiran 1.11 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 6

Kriteria	Nilai																	Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Harga												X						Spesifikasi
Harga											X							Kualitas
Harga											X							Proses
Spesifikasi								X										Kualitas
Spesifikasi							X											Proses
Kualitas								X										Proses

Lampiran 1.12 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 7

Kriteria	Nilai																	Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Harga											X							Spesifikasi
Harga							X											Kualitas
Harga								X										Proses
Spesifikasi					X													Kualitas
Spesifikasi						X												Proses
Kualitas										X								Proses

Lampiran 1.13 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 8

Kriteria	Nilai																	Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Harga											X							Spesifikasi
Harga										X								Kualitas
Harga											X							Proses
Spesifikasi							X											Kualitas
Spesifikasi								X										Proses
Kualitas										X								Proses

Lampiran 1.14 Penilaian Perbandingan Kriteria berdasarkan Alternatif 9

Kriteria	Nilai																	Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Harga								X										Spesifikasi
Harga					X													Kualitas

Harga						X											Proses
Spesifikasi					X												Kualitas
Spesifikasi						X											Proses
Kualitas									X								Proses

Lampiran 2. Hasil Perbandingan Berpasangan

Lampiran 2.1 Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	<i>Priority Vector</i>
A1	1	1/5	1/4	1/3	1/4	1/2	2	1/2	1/6	0,0347
A2	5	1	2	3	3	5	6	3	1/3	0,1945
A3	4	1/2	1	3	2	3	5	3	1/3	0,1445
A4	3	1/3	1/3	1	1/2	2	4	2	1/4	0,0808
A5	4	1/3	1/2	2	1	3	5	2	1/4	0,1078
A6	2	1/5	1/3	1/2	1/3	1	2	1/2	1/5	0,0458
A7	1/2	1/6	1/5	1/4	1/5	1/2	1	1/3	1/6	0,0260
A8	2	1/3	1/3	1/2	1/2	2	3	1	1/5	0,0613
A9	6	3	3	4	4	5	6	5	1	0,3045
JUMLAH	27,5	6,0667	7,95	14,5833	11,7833	22	34	17,3333	2,9	1

Lampiran 2.2 Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	<i>Priority Vector</i>
A1	1	1/6	1/6	1/4	1/3	1/4	1/2	1/5	1/6	0,0237
A2	6	1	1/2	3	4	4	5	3	1/2	0,1765
A3	6	2	1	3	4	4	5	3	1/2	0,2045
A4	4	1/3	1/3	1	3	2	3	1/3	1/3	0,0844
A5	3	1/4	1/4	1/3	1	1/2	2	1/4	1/4	0,0472
A6	4	1/4	1/4	1/2	2	1	3	1/3	1/4	0,0640
A7	2	1/5	1/5	1/3	1/2	1/3	1	1/4	1/5	0,0334
A8	5	1/3	1/3	3	4	3	4	1	1/3	0,1239
A9	6	2	2	3	4	4	5	3	1	0,2423
JUMLAH	37	6,5333	5,0333	14,4167	22,8333	19,0833	28,5	11,3667	3,5333	1

Lampiran 2.3 Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	<i>Priority Vector</i>
A1	1	2	2	3	3	3	6	5	4	0,2491
A2	1/2	1	1/2	2	2	3	4	4	3	0,1496
A3	1/2	2	1	2	3	4	5	5	4	0,2047
A4	1/3	1/2	1/2	1	2	2	4	3	3	0,1145
A5	1/3	1/2	1/3	1/2	1	2	4	3	2	0,0909
A6	1/3	1/3	1/4	1/2	1/2	1	3	3	2	0,0718
A7	1/6	1/4	1/5	1/4	1/4	1/3	1	1/2	1/3	0,0280
A8	1/5	1/4	1/5	1/3	1/3	1/3	2	1	1/2	0,0372
A9	1/4	1/3	1/4	1/3	1/2	½	3	2	1	0,0541
JUMLAH	3,6167	7,1667	5,2333	9,9167	12,5833	16,1667	32	26,5	19,8333	1

Lampiran 2.4 Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	<i>Priority Vector</i>
A1	1	1/4	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1/3	1/6	0,0258
A2	4	1	1/4	1/3	1/2	2	3	2	1/3	0,0801
A3	6	4	1	2	3	5	6	5	2	0,2681
A4	5	3	1/2	1	2	3	4	4	1/2	0,1564
A5	4	2	1/3	½	1	3	4	3	1/3	0,1129
A6	3	1/2	1/5	1/3	1/3	1	3	2	1/4	0,0619
A7	2	1/3	1/6	1/4	1/4	1/3	1	1/2	1/5	0,0340
A8	3	1/2	1/5	¼	1/3	1/2	2	1	1/5	0,0478
A9	6	3	1/2	2	3	4	5	5	1	0,2117
JUMLAH	34	14,5833	3,3167	6,8667	10,6667	19,1667	28,5	22,8333	4,9833	1

Lampiran 2.5 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 1

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	<i>Priority Vector</i>
Harga	1	3	1/3	4	0,2649
Spesifikasi	1/3	1	1/5	2	0,1150
Kualitas	3	5	1	5	0,5436
Proses	1/4	1/2	1/5	1	0,0765
Jumlah	4,5833	9,5	1,7333	12	1

Lampiran 2.6 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 2

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	<i>Priority Vector</i>
Harga	1	3	3	5	0,5117
Spesifikasi	1/3	1	2	3	0,2378
Kualitas	1/3	1/2	1	3	0,1725
Proses	1/5	1/3	1/3	1	0,0780
Jumlah	1,8667	4,8333	6,3333	12	1

Lampiran 2.7 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 3

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	Priority Vector
Harga	1	1/3	1/4	2	0,1264
Spesifikasi	3	1	1/2	4	0,3054
Kualitas	4	2	1	5	0,4896
Proses	1/2	1/4	1/5	1	0,0786
Jumlah	8,5	3,5833	1,95	12	1

Lampiran 2.8 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 4

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	<i>Priority Vector</i>
Harga	1	2	1/2	1/3	0,1611
Spesifikasi	1/2	1	1/3	1/4	0,0960
Kualitas	2	3	1	1/2	0,2771
Proses	3	4	2	1	0,4658
Jumlah	6,5	10	3,8333	2,0833	1

Lampiran 2.9 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 5

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	<i>Priority Vector</i>
Harga	1	4	3	2	0,4658
Spesifikasi	1/4	1	1/2	1/3	0,0960
Kualitas	1/3	2	1	1/2	0,1611
Proses	1/2	3	2	1	0,2771
Jumlah	2,0833	10	6,5	3,8333	1

Lampiran 2.10 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 6

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	<i>Priority Vector</i>
Harga	1	1/4	1/3	1/3	0,0876
Spesifikasi	4	1	2	3	0,4598
Kualitas	3	1/2	1	2	0,2723
Proses	3	1/3	1/2	1	0,1803
Jumlah	11	2,0833	3,8333	6,3333	1

Lampiran 2.11 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 7

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	Priority Vector
Harga	1	1/3	1/2	1/3	0,1072
Spesifikasi	3	1	3	2	0,4445
Kualitas	2	1/3	1	1/2	0,1651
Proses	3	1/2	2	1	0,2832
Jumlah	9	2,1667	6,5	3,8333	1

Lampiran 2.12 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 8

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	Priority Vector
Harga	1	1/3	3	2	0,2333
Spesifikasi	3	1	5	4	0,5423
Kualitas	1/3	1/5	1	1/2	0,0847
Proses	1/2	1/4	2	1	0,1397
Jumlah	4,8333	1,7833	11	7,5	1

Lampiran 2.13 Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 9

	Harga	Spesifikasi	Kualitas	Proses	Priority Vector
Harga	1	2	5	3	0,4667
Spesifikasi	1/2	1	4	3	0,3146
Kualitas	1/5	1/4	1	1/2	0,0795
Proses	1/3	1/3	2	1	0,1392
Jumlah	2,0333	3,5833	12	7	1

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Pembobotan

Lampiran 3.1 Pembobotan Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga)

Tabel 1. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga)

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
A1	1	1	1	0,33	0,4	0,5	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,4	0,5	0,67	0,67	1	2	0,5	1	1,5	0,67	1	2	0,29	0,33	0,4
A2	2	2,5	3	1	1	1	0,5	1	1	1	1,5	2	1	1,5	2	2	2,5	3	2,5	3	3,5	1	1,5	2	0,5	0,67	1
A3	1,5	2	2,5	0,67	1	2	1	1	1	1	1,5	2	0,5	1	1,5	1	1,5	2	2	2,5	3	1	1,5	2	0,5	0,67	1
A4	1	1,5	2	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1	1	1	1	0,67	1	2	0,5	1	1,5	1,5	2	2,5	0,5	1	1,5	0,4	0,5	0,67
A5	1,5	2	2,5	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,5	1	1,5	1	1	1	1	1,5	2	2	2,5	3	0,5	1	1,5	0,4	0,5	0,67
A6	0,5	1	1,5	0,33	0,4	0,5	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,5	0,67	1	1	1	1	0,5	1	1,5	0,67	1	2	0,33	0,4	0,5
A7	0,67	1	2	0,29	0,33	0,4	0,33	0,4	0,5	0,4	0,5	0,67	0,33	0,4	0,5	0,67	1	2	1	1	1	0,5	0,67	1	0,29	0,33	0,4
A8	0,5	1	1,5	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,67	1	2	0,5	1	1,5	1	1,5	2	1	1	1	0,33	0,4	0,5
A9	2,5	3	3,5	1	1,5	2	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5	2	2,5	3	2,5	3	3,5	2	2,5	3	1	1	1

Tabel 2. Nilai Gabungan Fuzzy untuk Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga)

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>U</i>
A1	4,7524	6,4	9,7333	0,0368	0,0676	0,1387
A2	11,5	15,1667	19	0,0891	0,1601	0,2707
A3	9,1667	12,6667	17	0,071	0,1337	0,2422
A4	6,5667	9,3333	13,1667	0,0509	0,0985	0,1876
A5	8,0667	11,1667	15,1667	0,0625	0,1179	0,2161
A6	5	7,1333	11	0,0387	0,0753	0,1567
A7	4,4714	5,6333	8,4667	0,0347	0,0595	0,1206
A8	5,6667	8,2333	12,5	0,0439	0,0869	0,1781
A9	15	19	23	0,1162	0,2006	0,3277

Tabel 3. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif berdasarkan Kriteria 1 (Harga)

$S1 \geq S2 = 0,3487$	$S2 \geq S1 = 1$	$S3 \geq S1 = 1$	$S4 \geq S1 = 1$	$S5 \geq S1 = 1$	$S6 \geq S1 = 1$	$S7 \geq S1 = 0,9119$	$S8 \geq S1 = 1$	$S9 \geq S1 = 1$
$S1 \geq S3 = 0,5055$	$S2 \geq S3 = 1$	$S3 \geq S2 = 0,8529$	$S4 \geq S2 = 0,6152$	$S5 \geq S2 = 0,7504$	$S6 \geq S2 = 0,4435$	$S7 \geq S2 = 0,2383$	$S8 \geq S2 = 0,5486$	$S9 \geq S2 = 1$
$S1 \geq S4 = 0,7392$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,7680$	$S5 \geq S3 = 0,9015$	$S6 \geq S3 = 0,5946$	$S7 \geq S3 = 0,4004$	$S8 \geq S3 = 0,6958$	$S9 \geq S3 = 1$
$S1 \geq S5 = 0,6021$	$S2 \geq S5 = 1$	$S3 \geq S5 = 1$	$S4 \geq S5 = 0,8659$	$S5 \geq S4 = 1$	$S6 \geq S4 = 0,8200$	$S7 \geq S4 = 0,6409$	$S8 \geq S4 = 0,9163$	$S9 \geq S4 = 1$
$S1 \geq S6 = 0,9280$	$S2 \geq S6 = 1$	$S3 \geq S6 = 1$	$S4 \geq S6 = 1$	$S5 \geq S6 = 1$	$S6 \geq S5 = 0,6887$	$S7 \geq S5 = 0,4987$	$S8 \geq S5 = 0,7886$	$S9 \geq S5 = 1$
$S1 \geq S7 = 1$	$S2 \geq S7 = 1$	$S3 \geq S7 = 1$	$S4 \geq S7 = 1$	$S5 \geq S7 = 1$	$S6 \geq S7 = 1$	$S7 \geq S6 = 0,8379$	$S8 \geq S6 = 1$	$S9 \geq S6 = 1$
$S1 \geq S8 = 0,8303$	$S2 \geq S8 = 1$	$S3 \geq S8 = 1$	$S4 \geq S8 = 1$	$S5 \geq S8 = 1$	$S6 \geq S8 = 0,9066$	$S7 \geq S8 = 0,7364$	$S8 \geq S7 = 1$	$S9 \geq S7 = 1$
$S1 \geq S9 = 0,1442$	$S2 \geq S9 = 0,7923$	$S3 \geq S9 = 0,6532$	$S4 \geq S9 = 0,4114$	$S5 \geq S9 = 0,5469$	$S6 \geq S9 = 0,2441$	$S7 \geq S9 = 0,0301$	$S8 \geq S9 = 0,3523$	$S9 \geq S8 = 1$

Sehingga dari perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria 1 (harga), diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,144257; 0,792391; 0,653251; 0,41145; 0,546950; 0,244175; 0,030075; 0,352372; 1)^T$$

$$W = (0,034553; 0,189798; 0,098553; 0,13101; 0,058486; 0,007204; 0,084402; 0,239525)^T$$

Lampiran 3.2 Pembobotan Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi)

Tabel 4. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi)

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
A1	1	1	1	0,29	0,33	0,4	0,29	0,33	0,4	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,4	0,5	0,67	0,67	1	2	0,33	0,4	0,5	0,29	0,33	0,4
A2	2,5	3	3,5	1	1	1	0,67	1	2	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5	2	2,5	3	1	1,5	2	0,67	1	2
A3	2,5	3	3,5	0,5	1	1,5	1	1	1	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5	2	2,5	3	1	1,5	2	0,67	1	2
A4	1,5	2	2,5	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1	1	1	1	1	1,5	2	0,5	1	1,5	1	1,5	2	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1
A5	1	1,5	2	0,4	0,5	0,67	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	1	1	1	0,67	1	2	0,5	1	1,5	0,4	0,5	0,67	0,4	0,5	0,67

A6	1,5	2	2,5	0,4	0,5	0,67	0,4	0,5	0,67	0,67	1	2	0,5	1	1,5	1	1	1	1	1,5	2	0,5	0,67	1	0,4	0,5	0,67
A7	0,5	1	1,5	0,33	0,4	0,5	0,33	0,4	0,5	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,5	0,67	1	1	1	1	0,4	0,5	0,67	0,33	0,4	0,5
A8	2	2,5	3	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1	1	1	0,5	0,67	1
A9	2,5	3	3,5	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5	2	2,5	3	1	1,5	2	1	1	1

Tabel 5. Nilai Gabungan Fuzzy untuk Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi)

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
A1	4,1571	5,0667	7,0333	0,0328	0,053	0,0979
A2	11,8333	15,5	20,5	0,0933	0,1621	0,2853
A3	11,6667	15,5	20	0,092	0,1621	0,2783
A4	7	9,6667	13	0,0552	0,1011	0,1809
A5	5,2667	7,1667	10,1667	0,0415	0,075	0,1415
A6	6,3667	8,6667	12	0,0502	0,0907	0,167
A7	4,5667	6,0333	8,6667	0,036	0,0631	0,1206
A8	9,5	12,5	16	0,0749	0,1308	0,2227
A9	11,5	15,5	19,5	0,0906	0,1621	0,2714

Tabel 6. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif berdasarkan Kriteria 2 (Spesifikasi)

$S1 \geq S2 = 0,0405$	$S2 \geq S1 = 1$	$S3 \geq S1 = 1$	$S4 \geq S1 = 1$	$S5 \geq S1 = 1$	$S6 \geq S1 = 1$	$S7 \geq S1 = 1$	$S8 \geq S1 = 1$	$S9 \geq S1 = 1$
$S1 \geq S3 = 0,0514$	$S2 \geq S3 = 1$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 0,5895$	$S5 \geq S2 = 0,3561$	$S6 \geq S2 = 0,5077$	$S7 \geq S2 = 0,2163$	$S8 \geq S2 = 0,8048$	$S9 \geq S2 = 1$
$S1 \geq S4 = 0,4710$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,5931$	$S5 \geq S3 = 0,3623$	$S6 \geq S3 = 0,5121$	$S7 \geq S3 = 0,2244$	$S8 \geq S3 = 0,8064$	$S9 \geq S3 = 1$
$S1 \geq S5 = 0,7196$	$S2 \geq S5 = 1$	$S3 \geq S5 = 1$	$S4 \geq S5 = 1$	$S5 \geq S4 = 0,7675$	$S6 \geq S4 = 0,9145$	$S7 \geq S4 = 0,6326$	$S8 \geq S4 = 1$	$S9 \geq S4 = 1$
$S1 \geq S6 = 0,5588$	$S2 \geq S6 = 1$	$S3 \geq S6 = 1$	$S4 \geq S6 = 1$	$S5 \geq S6 = 0,8533$	$S6 \geq S5 = 1$	$S7 \geq S5 = 0,8697$	$S8 \geq S5 = 1$	$S9 \geq S5 = 1$
$S1 \geq S7 = 0,8596$	$S2 \geq S7 = 1$	$S3 \geq S7 = 1$	$S4 \geq S7 = 1$	$S5 \geq S7 = 1$	$S6 \geq S7 = 1$	$S7 \geq S6 = 0,7188$	$S8 \geq S6 = 1$	$S9 \geq S6 = 1$
$S1 \geq S8 = 0,2283$	$S2 \geq S8 = 1$	$S3 \geq S8 = 1$	$S4 \geq S8 = 0,7815$	$S5 \geq S8 = 0,5441$	$S6 \geq S8 = 0,6967$	$S7 \geq S8 = 0,4033$	$S8 \geq S7 = 1$	$S9 \geq S7 = 1$
$S1 \geq S9 = 0,0652$	$S2 \geq S9 = 1$	$S3 \geq S9 = 1$	$S4 \geq S9 = 0,5967$	$S5 \geq S9 = 0,3684$	$S6 \geq S9 = 0,5165$	$S7 \geq S9 = 0,2323$	$S8 \geq S9 = 0,8079$	$S9 \geq S8 = 1$

Sehingga dari perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria 2 (spesifikasi), diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,040492; 1; 1; 0,589543; 0,356115; 0,507734; 0,216334; 0,804811; 1)^T$$

$$W = (0,007342; 0,181323; 0,181323; 0,106897; 0,064572; 0,092064; 0,039226; 0,145931; 0,181323)^T$$

Lampiran 3.3 Pembobotan Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas)

Tabel 7. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas)

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
A1	1	1	1	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2	2,5	3	3,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5
A2	0,67	1	2	1	1	1	0,67	1	2	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5	1	1,5	2
A3	0,67	1	2	0,5	1	1,5	1	1	1	0,5	1	1,5	1	1,5	2	1,5	2	2,5	2	2,5	3	2	2,5	3	1,5	2	2,5
A4	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,67	1	2	1	1	1	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5	1,5	2	2,5	1	1,5	2	1	1,5	2
A5	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,5	0,67	1	0,67	1	2	1	1	1	0,5	1	1,5	1,5	2	2,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5
A6	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1	0,4	0,5	0,67	0,67	1	2	0,67	1	2	1	1	1	1	1,5	2	1	1,5	2	0,5	1	1,5
A7	0,29	0,33	0,4	0,4	0,5	0,67	0,33	0,4	0,5	0,4	0,5	0,67	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	1	1	1	0,67	1	2	0,5	0,67	1
A8	0,33	0,4	0,5	0,4	0,5	0,67	0,33	0,4	0,5	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1	0,5	1	1,5	1	1	1	0,67	1	2
A9	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,67	1	2	1	1,5	2	0,5	1	1	1	1	1

Tabel 8. Nilai Gabungan Fuzzy untuk Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas)

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
A1	11	15	19	0,0866	0,1657	0,2912
A2	8,3333	12	17	0,0656	0,1325	0,2605

A3	10,6667	14,5	19	0,0839	0,1602	0,2912
A4	7,3333	10,6667	15,5	0,0577	0,1178	0,2375
A5	6,8333	9,8333	14,5	0,0538	0,1086	0,2222
A6	6,2333	8,8333	13,1667	0,0491	0,0976	0,2018
A7	4,4857	5,5667	7,9	0,0353	0,0615	0,1211
A8	4,7333	6,3	9,1667	0,0373	0,0696	0,1405
A9	5,6333	7,8333	11,8333	0,0443	0,0865	0,1813

Tabel 9. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif berdasarkan Kriteria 3 (Kualitas)

$S1 \geq S2 = 1$	$S2 \geq S1 = 0,8399$	$S3 \geq S1 = 0,9737$	$S4 \geq S1 = 0,7592$	$S5 \geq S1 = 0,7038$	$S6 \geq S1 = 0,6284$	$S7 \geq S1 = 0,2487$	$S8 \geq S1 = 0,3593$	$S9 \geq S1 = 0,5448$
$S1 \geq S3 = 1$	$S2 \geq S3 = 0,8647$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 0,9211$	$S5 \geq S2 = 1$	$S6 \geq S2 = 0,7956$	$S7 \geq S2 = 0,4384$	$S8 \geq S2 = 0,5432$	$S9 \geq S2 = 0,7155$
$S1 \geq S4 = 1$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,7838$	$S5 \geq S3 = 0,7284$	$S6 \geq S3 = 0,6530$	$S7 \geq S3 = 0,2733$	$S8 \geq S3 = 0,3843$	$S9 \geq S3 = 0,5694$
$S1 \geq S5 = 1$	$S2 \geq S5 = 1$	$S3 \geq S5 = 1$	$S4 \geq S5 = 1$	$S5 \geq S4 = 0,9470$	$S6 \geq S4 = 0,8767$	$S7 \geq S4 = 0,5293$	$S8 \geq S4 = 0,6318$	$S9 \geq S4 = 0,7979$
$S1 \geq S6 = 1$	$S2 \geq S6 = 1$	$S3 \geq S6 = 1$	$S4 \geq S6 = 1$	$S5 \geq S6 = 1$	$S6 \geq S5 = 0,9305$	$S7 \geq S5 = 0,5881$	$S8 \geq S5 = 0,6895$	$S9 \geq S5 = 0,8523$
$S1 \geq S7 = 1$	$S2 \geq S7 = 1$	$S3 \geq S7 = 1$	$S4 \geq S7 = 1$	$S5 \geq S7 = 1$	$S6 \geq S7 = 1$	$S7 \geq S6 = 0,6661$	$S8 \geq S6 = 0,7656$	$S9 \geq S6 = 0,9229$
$S1 \geq S8 = 1$	$S2 \geq S8 = 1$	$S3 \geq S8 = 1$	$S4 \geq S8 = 1$	$S5 \geq S8 = 1$	$S6 \geq S8 = 1$	$S7 \geq S8 = 0,9118$	$S8 \geq S7 = 1$	$S9 \geq S7 = 1$
$S1 \geq S9 = 1$	$S2 \geq S9 = 1$	$S3 \geq S9 = 1$	$S4 \geq S9 = 1$	$S5 \geq S9 = 1$	$S6 \geq S9 = 1$	$S7 \geq S9 = 0,7539$	$S8 \geq S9 = 0,8502$	$S9 \geq S8 = 1$

Sehingga dari perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria 3 (kualitas), diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (1; 0,839992; 0,973717; 0,759275; 0,703867; 0,628451; 0,248741; 0,359389; 0,544895)^T$$

$$W = (,165062; 0,138651; 0,160724; 0,125328; 0,116182; 0,103733; 0,041058; 0,059321; 0,089941)^T$$

Lampiran 3.4 Pembobotan Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses)

Tabel 10. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses)

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
A1	1	1	1	0,4	0,5	0,67	0,29	0,33	0,4	0,33	0,4	0,5	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,5	0,67	1	0,29	0,33	0,4
A2	1,5	2	2,5	1	1	1	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,5	1	1,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	0,5	0,67	1
A3	2,5	3	3,5	1,5	2	2,5	1	1	1	0,5	1	1,5	1	1,5	2	2	2,5	3	2,5	3	3,5	2	2,5	3	0,5	1	1,5
A4	2	2,5	3	1	1,5	2	0,67	1	2	1	1	1	0,5	1	1,5	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5	0,67	1	2
A5	1,5	2	2,5	0,5	1	1,5	0,5	0,67	1	0,67	1	2	1	1	1	1	1,5	2	1,5	2	2,5	1	1,5	2	0,5	0,67	1
A6	1	1,5	2	0,67	1	2	0,33	0,4	0,5	0,5	0,67	1	0,5	0,67	1	1	1	1	1	1,5	2	0,5	1	1,5	0,4	0,50	0,67
A7	0,5	1	1,5	0,5	0,67	1	0,29	0,33	0,4	0,4	0,5	0,67	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	1	1	1	0,67	1	2	0,33	0,40	0,5
A8	1	1,5	2	0,67	1	2	0,33	0,4	0,5	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,67	1	2	0,5	1	1,5	1	1	1	0,33	0,40	0,5
A9	2,5	3	3,5	1	1,5	2	0,67	1	2	0,5	1	1,5	1	1,5	2	1,5	2	2,5	2	2,5	3	2	2,5	3	1	1	1

Tabel 11. Nilai Gabungan Fuzzy untuk Perbandingan Berpasangan Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses)

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
A1	4,3714	5,4	7,6333	0,0341	0,0569	0,1083
A2	6,5667	9,3333	13,1667	0,0512	0,0984	0,1868
A3	13,5	17,5	21,5	0,1052	0,1845	0,305
A4	9,8333	13,5	18,5	0,0766	0,1424	0,2624
A5	8,1667	11,3333	15,5	0,0636	0,1195	0,2199
A6	5,9	8,2333	11,6667	0,046	0,0868	0,1655
A7	4,5857	6,0667	8,7333	0,0357	0,064	0,1239
A8	5,4	7,4667	11,1667	0,0421	0,0787	0,1584
A9	12,1667	16	20,5	0,0948	0,1687	0,2908

Tabel 12. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif berdasarkan Kriteria 4 (Proses)

$S1 \geq S2 = 0,5794$	$S2 \geq S1 = 1$	$S3 \geq S1 = 1$	$S4 \geq S1 = 1$	$S5 \geq S1 = 1$	$S6 \geq S1 = 1$	$S7 \geq S1 = 1$	$S8 \geq S1 = 1$	$S9 \geq S1 = 1$
$S1 \geq S3 = 0,0239$	$S2 \geq S3 = 0,4866$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 1$	$S5 \geq S2 = 1$	$S6 \geq S2 = 0,9079$	$S7 \geq S2 = 0,6786$	$S8 \geq S2 = 0,8449$	$S9 \geq S2 = 1$
$S1 \geq S4 = 0,2706$	$S2 \geq S4 = 0,7149$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,7885$	$S5 \geq S3 = 0,6382$	$S6 \geq S3 = 0,3818$	$S7 \geq S3 = 0,1344$	$S8 \geq S3 = 0,3348$	$S9 \geq S3 = 0,9215$
$S1 \geq S5 = 0,4166$	$S2 \geq S5 = 0,8538$	$S3 \geq S5 = 1$	$S4 \geq S5 = 1$	$S5 \geq S4 = 0,8625$	$S6 \geq S4 = 0,6155$	$S7 \geq S4 = 0,3763$	$S8 \geq S4 = 0,5625$	$S9 \geq S4 = 1$
$S1 \geq S6 = 0,6759$	$S2 \geq S6 = 1$	$S3 \geq S6 = 1$	$S4 \geq S6 = 1$	$S5 \geq S6 = 1$	$S6 \geq S5 = 0,7571$	$S7 \geq S5 = 0,5205$	$S8 \geq S5 = 0,6992$	$S9 \geq S5 = 1$
$S1 \geq S7 = 0,9117$	$S2 \geq S7 = 1$	$S3 \geq S7 = 1$	$S4 \geq S7 = 1$	$S5 \geq S7 = 1$	$S6 \geq S7 = 1$	$S7 \geq S6 = 0,7733$	$S8 \geq S6 = 0,9329$	$S9 \geq S6 = 1$
$S1 \geq S8 = 0,7524$	$S2 \geq S8 = 1$	$S3 \geq S8 = 1$	$S4 \geq S8 = 1$	$S5 \geq S8 = 1$	$S6 \geq S8 = 1$	$S7 \geq S8 = 0,8472$	$S8 \geq S7 = 1$	$S9 \geq S7 = 1$
$S1 \geq S9 = 0,1078$	$S2 \geq S9 = 0,5669$	$S3 \geq S9 = 1$	$S4 \geq S9 = 0,8641$	$S5 \geq S9 = 0,7177$	$S6 \geq S9 = 0,4634$	$S7 \geq S9 = 0,2175$	$S8 \geq S9 = 0,4142$	$S9 \geq S8 = 1$

Sehingga dari perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria 4 (proses), diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,023879; 0,486595; 1; 0,788531; 0,638233; 0,381763; 0,134442; 0,334786; 0,921491)^T$$

$$W = (0,005070; 0,103317; 0,212327; 0,167426; 0,135514; 0,081059; 0,028546; 0,071084; 0,195657)^T$$

Lampiran 3.5 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 1

Tabel 13. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 1

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	1	1	1	1	1,5	2	0,5	0,6667	1	1,5	2	2,5
Spesifikasi	0,5	0,6667	1	1	1	1	0,3333	0,4	0,5	0,5	1	1,5
Kualitas	1	1,5	2	2	2,5	3	1	1	1	2	2,5	3
Proses	0,4	0,5	0,6667	0,6667	1	2	0,3333	0,4	0,5	1	1	1

Tabel 14. Nilai Gabungan Fuzzy untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 2

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	l	m	u	l	m	u
Harga	4	5,1667	6,5	0,1690	0,2773	0,4412
Spesifikasi	2,3333	3,0667	4	0,0986	0,1646	0,2715
Kualitas	6	7,5	9	0,2535	0,4025	0,6109
Prosess	2,4	2,9	4,1667	0,1014	0,1556	0,2828

Tabel 15. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 1

$S1 \geq S2 = 1$	$S2 \geq S1 = 0,4762$	$S3 \geq S1 = 1$	$S4 \geq S1 = 0,4833$
$S1 \geq S3 = 0,5997$	$S2 \geq S3 = 0,0702$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 0,9536$
$S1 \geq S4 = 1$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,1060$

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 1, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,5997698; 0,0702317; 1; 0,1060435)^T$$

$$W = (0,3376997; 0,0395439; 0,5630488; 0,0597077)^T$$

Lampiran 3.6 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 2

Tabel 16. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 2

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
Harga	1	1	1	1	1,5	2	1	1,5	2	2	2,5	3
Spesifikasi	0,5	0,6667	1	1	1	1	0,5	1	1,5	1	1,5	2
Kualitas	0,5	0,6667	1	0,6667	1	2	1	1	1	1	1,5	2
Prosess	0,3333	0,4	0,5	0,5	0,6667	1	0,5	0,6667	1	1	1	1

Tabel 17. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 2

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	l	m	u	l	m	u
Harga	5	6,5	8	0,2174	0,37	0,5926
Spesifikasi	3	4,1667	5,5	0,1304	0,2372	0,4074
Kualitas	3,1667	4,1667	6	0,1377	0,2372	0,4444
Proses	2,3333	2,7333	3,5	0,1014	0,1556	0,2593

Tabel 18. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 2

$S1 \geq S2 = 1$	$S2 \geq S1 = 0,5885$	$S3 \geq S1 = 0,6309$	$S4 \geq S1 = 0,1633$
$S1 \geq S3 = 1$	$S2 \geq S3 = 1$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 0,6122$
$S1 \geq S4 = 1$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,5983$

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 2, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (1; 0,588570; 0,630913; 0,163362)^T$$

$$W = (0,419666; 0,247003; 0,264773; 0,068558)^T$$

Lampiran 3.7 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 3

Tabel 19. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 3

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
Harga	1	1	1	0,5	0,6667	1	0,4	0,5	0,6667	0,5	1	1,5
Spesifikasi	1	1,5	2	1	1	1	0,6667	1	2	1,5	2	2,5

Kualitas	1,5	2	2,5	0,5	1	1,5	1	1	1	2	2,5	3
Prosess	0,6667	1	2	0,4	0,5	0,6667	0,3333	0,4	0,5	1	1	1

Tabel 20. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 3

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	l	m	u	l	m	u
Harga	2,4	3,1667	4,1667	0,1007	0,1753	0,2983
Spesifikasi	4,1667	5,5	7,5	0,1748	0,3044	0,5370
Kualitas	5	6,5	8	0,2098	0,3598	0,5728
Prosess	2,4	2,9	4,1667	0,1007	0,1605	0,2983

Tabel 21. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 3

$S1 \geq S2 = 0,4888$	$S2 \geq S1 = 1$	$S3 \geq S1 = 1$	$S4 \geq S1 = 0,9305$
$S1 \geq S3 = 0,3242$	$S2 \geq S3 = 0,8553$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 0,4618$
$S1 \geq S4 = 1$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,3076$

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 3, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,324271; 0,855313; 1; 0,30764)^T$$

$$W = (0,130375; 0,343883; 0,402055; 0,123688)^T$$

Lampiran 3.8 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 4

Tabel 22. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 4

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	1	1	1	0,5	1	1,5	0,6667	1	2	0,5	0,6667	1
Spesifikasi	0,6667	1	2	1	1	1	0,5	0,6667	1	0,4	0,5	0,6667
Kualitas	0,5	1	1,5	1	1,5	2	1	1	1	0,6667	1	2
Proses	1	1,5	2	1,5		2,5	0,5	1	1,5	1	1	1

Tabel 23. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 4

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	2,6667	3,6667	5,5	0,1127	0,2178	0,4435
Spesifikasi	2,5667	3,1667	4,6667	0,1085	0,1881	0,3763
Kualitas	3,1667	4,5	6,5	0,1338	0,2673	0,5242
Proses	4	5,5	7	0,1690	0,3267	0,5645

Tabel 24. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 4

$S1 \geq S2 = 1$	$S2 \geq S1 = 0,8987$	$S3 \geq S1 = 1$	$S4 \geq S1 = 1$
$S1 \geq S3 = 0,8621$	$S2 \geq S3 = 0,7538$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 1$
$S1 \geq S4 = 0,7159$	$S2 \geq S4 = 0,5993$	$S3 \geq S4 = 0,8567$	$S4 \geq S3 = 1$

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 4, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,715968; 0,599317; 0,856710; 1)^T$$

$$W = (0,225715; 0,188940; 0,270086; 0,315259)^T$$

Lampiran 3.9 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 5

Tabel 25. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 5

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	1	1	1	1,5	2	2,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5
Spesifikasi	0,4	0,5	0,6667	1	1	1	0,6667	1	2	0,5	0,6667	1
Kualitas	0,5	0,6667	1	0,5	1	1,5	1	1	1	0,6667	1	2
Proses	0,6667	1	2	1	1,5	2	0,5	1	1,5	1	1	1

Tabel 26. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 5

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	4	5,5	7	0,1690	0,3267	0,5645
Spesifikasi	2,5667	3,1667	4,6667	0,1085	0,1881	0,3763
Kualitas	2,6667	3,6667	5,5	0,1127	0,2178	0,4435
Proses	3,1667	4,5	6,5	0,1338	0,2673	0,5242

Tabel 27. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif 5 berdasarkan Kriteria

$S1 \geq S2 = 1$	$S2 \geq S1 = 0,5993$	$S3 \geq S1 = 0,7159$	$S4 \geq S1 = 0,8567$
$S1 \geq S3 = 1$	$S2 \geq S3 = 0,8987$	$S3 \geq S2 = 1$	$S4 \geq S2 = 1$
$S1 \geq S4 = 1$	$S2 \geq S4 = 0,7538$	$S3 \geq S4 = 0,8621$	$S4 \geq S3 = 1$

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 5, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (1; 0,599317; 0,715968; 0,856710)^T$$

$$W = (0,315259; 0,188940; 0,225715; 0,270086)^T$$

Lampiran 3.10 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 6

Tabel 28. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 6

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>U</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	1	1	1	0,4	0,5	0,6667	0,5	0,6667	1	0,5	0,6667	1
Spesifikasi	1,5	2	2,5	1	1	1	0,5	1	1,5	1	1,5	2
Kualitas	1	1,5	2	0,6667	1	2	1	1	1	0,5	1	1,5
Prosess	1	1,5	2	0,5	0,6667	1	0,6667	1	2,	1	1	1

Tabel 29. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 6

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	2,4	2,8333	3,6667	0,1036	0,1667	0,2880
Spesifikasi	4	5,5	7	0,1727	0,3235	0,5497
Kualitas	3,1667	4,5	6,5	0,1367	0,2647	0,5105
Prosess	3,1667	4,1667	6	0,1367	0,2451	0,4712

Tabel 30. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif 6 berdasarkan Kriteria

$S1 \geq S2 = 0,4236$	$S2 \geq S1 = 1$	$S3 \geq S1 = 1$	$S4 \geq S1 = 1$
$S1 \geq S3 = 0,6067$	$S2 \geq S3 = 1$	$S3 \geq S2 = 0,8516$	$S4 \geq S2 = 0,7919$
$S1 \geq S4 = 0,6585$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 1$	$S4 \geq S3 = 0,9446$

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 6, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,423636; 1; 0,851693; 0,791945)^T$$

$$W = (0,138115; 0,326022; 0,277671; 0,258192)^T$$

Lampiran 3.11 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 7

Tabel 31. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 7

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	1	1	1	0,5	0,6667	1	0,6667	1	2	0,5	0,6667	1
Spesifikasi	1	1,5	2	1	1	1	1	1,5	2	0,5	1	1,5
Kualitas	0,5	1	1,5	0,5	0,6667	1	1	1	1	0,6667	1	2
Proses	1	1,5	2	0,6667	1	2	0,5	1	1,5	1	1	1

Tabel 32. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 7

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	2,6667	3,3333	5	0,1135	0,202	0,4167
Spesifikasi	3,5	5	6,5	0,1489	0,303	0,5417
Kualitas	2,6667	3,6667	5,5	0,1135	0,2222	0,4583
Proses	3,1667	4,5	6,5	0,1348	0,2727	0,5417

Tabel 33. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif 7 terhadap Kriteria

$S1 \geq S2 = 0,7260$	$S2 \geq S1 = 1$	$S3 \geq S1 = 1$	$S4 \geq S1 = 1$
$S1 \geq S3 = 0,9375$	$S2 \geq S3 = 1$	$S3 \geq S2 = 0,7929$	$S4 \geq S2 = 0,9283$

$S1 \geq S4 = 0,7994$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 0,8649$	$S4 \geq S3 = 1$
-----------------------	------------------	-----------------------	------------------

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 7, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,726067; 1; 0,792909; 0,928367)^T$$

$$W = (0,210616; 0,290078; 0,230006; 0,269299)^T$$

Lampiran 3.12 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 8

Tabel 34. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 8

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>L</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	1	1	1	0,5	0,6667	1	1	1,5	2	0,5	1	1,5
Spesifikasi	1	1,5	2	1	1	1	2	2,5	3	1,5	2	2,5
Kualitas	0,5	0,6667	1	0,3333	0,4	0,5	1	1	1	0,6667	1	2
Proses	0,6667	1	2	0,4	0,5	0,6667	0,5	1	1,5	1,	1	1

Tabel 35. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 8

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	3	4,1667	5,5	0,1268	0,235	0,4054
Spesifikasi	5,5	7	8,5	0,2324	0,3947	0,6265
Kualitas	2,5	3,0667	4,5	0,1056	0,1729	0,3317
Proses	2,5667	3,5	5,1667	0,1085	0,1974	0,3808

Tabel 36. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif 8 berdasarkan Kriteria

$S1 \geq S2 = 0,5198$	$S2 \geq S1 = 1$	$S3 \geq S1 = 0,7676$	$S4 \geq S1 = 0,8711$
$S1 \geq S3 = 1$	$S2 \geq S3 = 1$	$S3 \geq S2 = 0,3092$	$S4 \geq S2 = 0,4292$
$S1 \geq S4 = 1$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 0,9013$	$S4 \geq S3 = 1$

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 8, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (0,519888; 1; 0,309247; 0,429257)^T$$

$$W = (0,230203; 0,442793; 0,136932; 0,190072)^T$$

Lampiran 3.13 Pembobotan Kriteria berdasarkan Alternatif 9

Tabel 37. Perhitungan TFN untuk Perbandingan Berpasangan Kriteria berdasarkan Alternatif 9

	Harga			Spesifikasi			Kualitas			Proses		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	1	1	1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2
Spesifikasi	0,6667	1	2	1	1	1	1,5	2	2,5	1	1,5	2
Kualitas	0,3333	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6667	1	1	1	0,6667	1	2
Proses	0,5	0,6667	1	0,5	0,6667	1	0,5	1	1,5	1	1	1

Tabel 38. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Kriteria berdasarkan Alternatif 9

	$\sum M_{ij}$			S_k		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Harga	4,5	6	7,5	0,1901	0,3383	0,5528
Spesifikasi	4,1667	5,5	7,5	0,1761	0,3102	0,5528
Kualitas	2,4	2,9	4,1667	0,1014	0,1635	0,3071

Prosess	2,5	3,3333	4,5	0,1056	0,1880	0,3317
---------	-----	--------	-----	--------	--------	--------

Tabel 39. Tingkat Kemungkinan Tiap Elemen Alternatif 9 berdasarkan Kriteria

$S1 \geq S2 = 1$	$S2 \geq S1 = 0,9279$	$S3 \geq S1 = 0,4009$	$S4 \geq S1 = 0,4849$
$S1 \geq S3 = 1$	$S2 \geq S3 = 1$	$S3 \geq S2 = 0,4720$	$S4 \geq S2 = 0,5602$
$S1 \geq S4 = 1$	$S2 \geq S4 = 1$	$S3 \geq S4 = 0,8918$	$S4 \geq S3 = 1$

Sehingga dari perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif 9, diperoleh *weight vector* dan *normalized weight vector* sebagai berikut:

$$W' = (1; 0,927867; 0,400911; 0,484891)^T$$

$$W = (0,355408; 0,329771; 0,142487; 0,172334)^T$$

Lampiran 4. Source code komponen perhitungan

Lampiran 4. 1. KriteriaFanp.php

```
<?php

class KriteriaFanp{
    public $nama;
    public $values;

    /**
     * @param $nama
     * @param $values
     * values berisi nilai pembandingan
     * Objek pembungkus data atribute dan vendor
     */
    public function __construct($nama,$values = []){
        $this->nama = $nama;
        $this->values = $values;
    }
}
```

Lampiran 4.2 TableTfnFanp.php

```
<?php

class TableTfnFanp{

    public static function tableTfn(){
        return [
            1=>[[1,1,1],[1,1,1]],
            2=>[[1/2,1,3/2],[2/3,1,2]],
            3=>[[1,3/2,2],[1/2,2/3,1]],
            4=>[[3/2,2,5/2],[2/5,1/2,2/3]],
            5=>[[2,5/2,3],[1/3,2/5,1/2]],
            6=>[[5/2,3,7/2],[2/7,1/3,2/5]],
            7=>[[3,7/2,4],[1/4,2/7,1/3]],
            8=>[[7/2,4,9/2],[4/9,1/4,1/3]],
            9=>[[4,9/2,5],[1/5,4/9,1/4]]
        ];
    }

    public static function tableRi(){
        return [
            1=>0,
            2=>0,
            3=>0.58,
            4=>0.9,
            5=>1.12,
            6=>1.24,
            7=>1.32,
            8=>1.41,
            9=>1.45,
            10=>1.49
        ];
    }
}
```

Lampiran 4.3 GenerateTableFanp.php

```
<?php
include_once __DIR__."/TableTfnFanp.php";

class GenerateTableFanp
{
    public $attributes;
    public $jumlah;
    public $priority_vector;
    public $pricipal_eigen_value;
    public $total_kriteria;
    public $consistency_index;
    public $scr;
    public $table_perhitungan; //table fuzzy
    public $sum_mij;

    public $sum_sum_mij;
    public $invers_sum_mij;
    public $sk;

    public $degree_posibility;
    public $weight_vector;
    public $Normalized_weight_vector;

    public function __construct($attributes)
    {
        $this->attributes = $attributes;
        $this->total_kriteria = count($attributes);
    }

    /**
     * Untuk menggenerat isi table table yang belum terisi dari inputan
     * agar utuh valuenya 1 table
     * @return void $this->generate();
     */

    public function generate()
    {
        for ($y = 0; $y < $this->total_kriteria; $y++) {
            $new_x = [];
            for ($x = 0; $x < $y; $x++) {
                $new_val = $this->attributes[$x]->values[$y];
                $new_x[] = 1 / $new_val;
            }
            $new_x[] = 1; //value rasio sama
            $this->attributes[$y]->values = array_merge($new_x, $this->attributes[$y]->values);
        }
    }

    /**
     * Menggenerate jumlah dari semua data atribut kedalam variable $this->jumlah
     * @return void
     */
}
```

```

*/
public function generateJumlah()
{
    for ($i = 0; $i < count($this->attributes); $i++) {
        $jumlah_temp = 0;
        for ($x = 0; $x < count($this->attributes); $x++) {
            $jumlah_temp += $this->attributes[$x]->values[$i];
        }
        $this->jumlah[$i] = $jumlah_temp;
    }
}

/**
 * Menggenerate priority vector ke dalam variable $this-
>priority_vector
 * @return void
 */
public function generatePriorityVector()
{
    $total_pv = 0;
    for ($i = 0; $i < count($this->attributes); $i++) {
        $pv_temp = 0;
        for ($x = 0; $x < count($this->attributes); $x++) {
            $pv_temp += $this->attributes[$i]->values[$x] / $this-
>jumlah[$x];
        }
        $this->priority_vector[$i] = $pv_temp / count($this-
>attributes);
        $total_pv += $this->priority_vector[$i];
    }
}

/**
 * Menggenerate priotiry vector ke dalam variable $this-
>pricipal_eigen_value
 * @return void
 */
public function genPricipalEigenValue()
{
    $total_pev = 0;
    for ($i = 0; $i < count($this->attributes); $i++) {
        $total_pev += $this->jumlah[$i] * $this->priority_vector[$i];
    }
    $this->pricipal_eigen_value = $total_pev;
}

/**
 * Menggenerate Consistency Index ke dalam variable $this-
>consistency_index
 * @return void
 */
public function genConsistencyIndex(){
    $this->consistency_index = ($this->pricipal_eigen_value-$this-
>total_kriteria)/($this->total_kriteria-1);
}

/**

```



```

    * Menggenerate CR kedalam variable $this->>cr
    * @return void
    */
    public function genCr(){
        $this->cr = $this->consistency_index
/TablTfnFanp::tableRi() [$this->total_kriteria];
//      var_dump($this->consistency_index);
//      var_dump($this->total_kriteria);
    }

    /**
    * cek harus input ulang atau gak
    * hasil true untuk harus input ulang
    * false untuk lanjut ke tahap berikutnya
    * @return bool
    */
    public function isHarusInputUlang(){
        return ($this->cr>=0.1)? true:false;
    }
    // Generate Table ke 2

    /**
    * Untuk mengubah ke bentuk fuzzy disimpan di variable $this-
    >table_perhitungan
    * @return void
    */
    public function genPerhitungan()
    {
        $data_perhitungan=[];
        for($i=0;$i<$this->total_kriteria;$i++){
            for($y=0;$y<$this->total_kriteria;$y++){
                if($this->attributes[$i]->values[$y] >=1){ //cek skala
numerik tfn atau kebalikan
                    $data_perhitungan[$i][$y] =
TableTfnFanp::tableTfn() [$this->attributes[$i]->values[$y]][0] ;

                }else{ //kebalikan
                    $var_numerik = 1/$this->attributes[$i]->values[$y];
                    $data_perhitungan[$i][$y] =
TableTfnFanp::tableTfn() [$var_numerik][1] ;

                }
            }
        }
        $this->table_perhitungan=$data_perhitungan;
    }

    /**
    * Untuk menggenerate MIJ dari tiap - tiap kriteria
    * dan untuk memanggil kritertia tersebut panggil $this-
    >table_perhitungan
    * @return void memanggil sumMij ditampung ke dalam variable $this-
    >sum_mij
    */
    public function sumMij(){
        for($i=0;$i<$this->total_kriteria;$i++) {
            for ($y = 0; $y < 3; $y++) {
                $temp_num = 0;
                for($z = 0; $z<$this->total_kriteria;$z++){

```

```

        $temp_num += $this->table_perhitungan[$i][$z][$y];
    }
    $this->sum_mij[$i][$y] = $temp_num;

    }

}

/**
 * Menjumlahkan data dari SUM Mij dan ditampung ke dalam variable $this-
>sum_sum_mij
 * @return void
 */
public function sumSumMij(){
    for($i=0;$i<3;$i++) {
        $sum =0;
        for ($y = 0; $y < $this->total_kriteria; $y++) {
            $sum+= $this->sum_mij[$y][$i];
        }
        $this->sum_sum_mij[$i]=$sum;
    }
}

/** Membalikkan / invers data dari sum sum mij
 * @return void ditampung ke dalam variable invers_sum_mij
 */
public function inversSumMij(){
    for($i=0;$i<3;$i++) {
        $this->invers_sum_mij[$i]=1/$this->sum_sum_mij[2-$i];
    }
}

/** Menggenerate SK
 * @return void ditampung ke dalam variable $sk
 */
public function genSk(){
    for($i=0;$i<3;$i++) {
        for ($y = 0; $y < $this->total_kriteria; $y++) {
            $this->sk[$y][$i]= $this->sum_mij[$y][$i]*$this-
>invers_sum_mij[$i];
        }
    }
}

/**
 * Menggenrate degree possibility disimpan pada variable
degree_posibility
 * @return void
 */
public function genDegreePosibility(){
    for ($i=0;$i<$this->total_kriteria;$i++){
        for ($x=0;$x<$this->total_kriteria;$x++){
            if($x==$i){ //jika kriterianya sama maka skip
                continue;
            }
        }
    }
}

```

```

        if($this->sk[$i][1]>=$this->sk[$x][1]){ // 1 di array ke2
adalah untuk memanggil nilai M pada SK
            $this->degree_posibility[$i][$x]=1;
        }else{
            $this->degree_posibility[$i][$x]= ($this->sk[$i][2]-
$this->sk[$x][0])/((($this->sk[$i][2]-$this->sk[$x][0])+($this->sk[$x][1]-
$this->sk[$i][1]));
        }
    }
}

/**
 * generate Weight vector disimpan dalam variable $weight_vector
 * @return void
 */
public function genWeightVector(){
    for($i=0;$i<$this->total_kriteria;$i++){
        $this->weight_vector[$i]=min($this->degree_posibility[$i]);
    }
}

/**
 * generate normlized Weight vector dimana tiap Weight vector per
kriteria akan dibagi dengan
 * total Weight vector -> ditampung ke dalam variable
$Normalized_weight_vector
 * @return void
 */
public function genNormalizedWeightVector(){
    for($i=0;$i<$this->total_kriteria;$i++){
        $this->Normalized_weight_vector[$i]=$this-
>weight_vector[$i]/array_sum($this->weight_vector);
    }
}

/**
 * Menggenerate semua data
 */
public function genAll(){

    $this->generate();
    $this->generateJumlah();
    $this->generatePriorityVector();
    $this->genPricipalEigenValue();
    $this->genConsistencyIndex();
    $this->genCr();
    if($this->isHarusInputUlang()){

        return 'Input ulang';
    }
    $this->genPerhitungan();

//
//

    $this->sumMij();
    $this->sumSumMij();
    $this->inversSumMij();
    $this->sumMij();

```

```

        $this->genSk();

        $this->genDegreePosibility();
        $this->genWeightVector();
        $this->genNormalizedWeightVector();

    }

}

```

Lampiran 4.4 GenerateHasilFanp.php

```

<?php
require_once __DIR__.'../../components/GenerateTableFanp.php';

class GenerateHasilFanp
{
    public $Normalized_kriteria_dasar;
    public $Normalized_vendor_kriteria;
    public $Normalized_kriteria_vendor;
    public $bobot;
    public $bobot_akhir;

    public function
__construct($Normalized_kriteria_dasar,$Normalized_vendor_kriteria,$Norma
lized_kriteria_vendor)
    {

        $this->Normalized_kriteria_dasar=$Normalized_kriteria_dasar;
        $this->Normalized_vendor_kriteria=$Normalized_vendor_kriteria;
        $this->Normalized_kriteria_vendor = $Normalized_kriteria_vendor;

    }

    public function generate(){

        for($i=0;$i<count($this->Normalized_vendor_kriteria);$i++){
            for($j=0;$j<count($this->Normalized_kriteria_vendor);$j++){
                $this->bobot[$i][$j]
>Normalized_vendor_kriteria[$i][$j]*$this-
>Normalized_kriteria_vendor[$j][$i];
            }
        }
        // exit();

        //bobot akhir alternatif
        for($i=0;$i<count($this->Normalized_kriteria_vendor);$i++){
            $bobot_akhir=0;
            for($j=0;$j<count($this->Normalized_vendor_kriteria);$j++){

                $bobot_akhir
+= $this->bobot[$j][$i]*$this-
>Normalized_kriteria_dasar[$j];
            }
            $this->bobot_akhir[$i]=$bobot_akhir;
        }
    }

}

```

Lampiran 5. Query untuk pengolahan data

Lampiran 5.1 query.php

```
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/config.php";
/** @var mysqli $mysqli */

function fetchKriteriaAtribut(){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT k.nama as nama,ka.value as value FROM kriteria k left
join kriteria_atribut ka on k.id=kriteria_y_id';
    $data_table = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data_table;
}

function fetchVendor(){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT v.id id, v.nama as nama, v.alamat as alamat, b.nama as
bidang FROM vendor v left join bidang b on b.id=v.bidang_id ORDER BY id';
    $data_table = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data_table;
}

function fetchBidang(){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT * FROM bidang ORDER BY id';
    $data_table = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data_table;
}

function insertVendor($nama,$alamat,$bidang_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'INSERT INTO vendor(nama,alamat,bidang_id)
VALUES ("'.$nama.'","'.$alamat.'","'.$bidang_id.'")';
    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}

function lihatKriteria($kriteria_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT * FROM kriteria where id='.$kriteria_id;

    return $mysqli->query($sql)->fetch_object();;
}

/**
 *
 * Insert Kriteria Value
 * @param $kriteria_id
 * @param $value
 * @return mixed
 */
function insertKriteria($kriteria_id,$value){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'INSERT INTO kriteria_atribut(kriteria_y_id,value)
VALUES ( '.$kriteria_id.', "'.$value.'")';
    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}
```

```

/**
 * Insert master kriteria
 * @param $kriteria_nama
 * @return false|mixed
 */
function inputKriteria($kriteria_nama){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'INSERT INTO kriteria(nama) VALUES("'.$kriteria_nama.'")';
    $mysqli->query($sql);
    if($mysqli){
        if(deleteKriteriaAtribut()){
            $sql_delete_tender_kriteria_vendor_atribut = 'DELETE FROM
tender_kriteria_vendor_atribut';
            $mysqli->query($sql_delete_tender_kriteria_vendor_atribut);

            }else{
                return false;
            }
        }
    return $mysqli;
}
function ubahKriteria($kriteria_id,$kriteria_nama){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'UPDATE kriteria set nama = "'.$kriteria_nama.'" where
id='.$kriteria_id;
    $mysqli->query($sql);
    if($mysqli){
        if(deleteKriteriaAtribut()){
            $sql_delete_tender_kriteria_vendor_atribut = 'DELETE FROM
tender_kriteria_vendor_atribut';
            $mysqli->query($sql_delete_tender_kriteria_vendor_atribut);

            }else{
                return false;
            }
        }
    return $mysqli;
}
function deleteKriteria($kriteria_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'DELETE FROM kriteria where id='.$kriteria_id;
    $mysqli->query($sql);
    if($mysqli){
        if(deleteKriteriaAtribut()){
            $sql_delete_tender_kriteria_vendor_atribut = 'DELETE FROM
tender_kriteria_vendor_atribut';
            $mysqli->query($sql_delete_tender_kriteria_vendor_atribut);
            $sql_delete_tender_vendor_kriteria_atribut = 'DELETE FROM
tender_vendor_kriteria_atribut';
            $mysqli->query($sql_delete_tender_vendor_kriteria_atribut);

            }else{
                return false;
            }
        }
    return $mysqli;
}
function deleteKriteriaAtribut(){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'DELETE FROM kriteria_atribut';
    $mysqli->query($sql);
}

```

```

    return $mysqli;
}

function checkTotalKriteriaAtribut(){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $data = $mysqli->query('select count(*) as total from
kriteria_atribut')->fetch_object();
    return $data;
}

function dataTableKriteriaAtribut(){
    $mysqli = $GLOBALS["mysqli"];
    $sql = 'SELECT k.nama as nama,ka.value as value FROM kriteria k left
join kriteria_atribut ka on k.id=kriteria_y_id';
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data;
}

function linkVendorTender($tender_id,$vendor_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'INSERT INTO vendor_has_tender(tender_id,vendor_id)
VALUES("'.$tender_id.'","'.$vendor_id.'")';
    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}

function unLinkVendorTender($tender_id,$vendor_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'DELETE FROM vendor_has_tender where tender_id='.$tender_id.'
and vendor_id='.$vendor_id;
    $mysqli->query($sql);
    if($mysqli){
        deleteAllAttributeVendorTender($tender_id);
        deleteAllVendorAttributeTender($tender_id);
    }
    return $mysqli;
}

function deleteAllAttributeVendorTender($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'DELETE from tender_vendor_kriteria_atribut where
tender_id='.$tender_id ;
    $data = $mysqli->query($sql);
    return $data;
}

function deleteAllVendorAttributeTender($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'DELETE from tender_kriteria_vendor_atribut where
tender_id='.$tender_id ;
    $data = $mysqli->query($sql);
    return $data;
}

function tenderLock($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $data = $mysqli->query('UPDATE tender SET is_lock=1 where id
='.$tender_id);
    return $data;
}

function tenderById($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];

```

```

    $data = $mysqli->query('select * from tender where id ='.$tender_id)-
>fetch_object();
    return $data;
}

function kriteriaById($kriteria_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $data = $mysqli->query('select * from kriteria where id
='.$kriteria_id->fetch_object());
    return $data;
}

function vendorById($vendor_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $data = $mysqli->query('select * from vendor where id ='.$vendor_id)-
>fetch_object();
    return $data;
}

function vendorNotInTender($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $data = $mysqli->query('select * from vendor where id not in (select
vendor_id from vendor_has_tender where tender_id='.$tender_id.')')-
>fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data;
}

/**
 * @param $nama
 * @param $deskripsi
 * @param $anggaran
 * @param $bidang_id
 * @param $url_file
 * @return hasil dari eksekusi query
 * untuk menginputkan data tender baru
 */
function insertTender($nama,$deskripsi,$anggaran,$bidang_id,$url_file){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'INSERT INTO
tender(nama,deskripsi,anggaran,bidang_id,dok_syarat_url)
VALUES('.$nama.','.$deskripsi.','.$anggaran.','.$bidang_id.','.$
url_file.')';
    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}

function
updateTender($id,$nama,$deskripsi,$anggaran,$bidang_id,$url_file='') {
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'UPDATE tender SET
nama='.$nama.',deskripsi='.$deskripsi.',anggaran='.$anggaran.',
bidang_id='.$bidang_id.',dok_syarat_url='.$url_file.' WHERE id =
'.$id;
    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}

function fetchVendorByTender($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'select v.* from vendor_has_tender vt inner join vendor v on
v.id=vt.vendor_id where tender_id='.$tender_id;
    $data_vendor_tender = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data_vendor_tender;
}

```



```

function fetchKriteriaVendorByTender($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'select k.nama as nama from kriteria k left join where
tender_id='.$tender_id;
    $data_vendor_tender = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data_vendor_tender;
}
function fetchKriteria(){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT * FROM kriteria ORDER BY id';
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data;
}
/**
 * menampilkan semua data tender
 * @return mixed
 */
function fetchTender(){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT * FROM tender ORDER BY id ';
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data;
}

function fetchTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT DISTINCT k.nama kriteria_nama, k.id kriteria_id,
tvka.tender_id as tender_id
FROM kriteria k left join tender_vendor_kriteria_atribut tvka on
tvka.kriteria_id=k.id and tvka.tender_id='.$tender_id.' ORDER BY k.id';
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data;
}

function fetchAllTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT tvka.value value,k.nama kriteria_nama, k.id
kriteria_id,
t.nama as tender_nama, tvka.tender_id as
tender_id, v.id vendor_id,v.nama vendor_nama FROM kriteria k
inner join tender_vendor_kriteria_atribut tvka on tvka.kriteria_id=k.id
and tvka.tender_id='.$tender_id.'
inner join tender t on t.id=tvka.tender_id inner join vendor v on
v.id=tvka.vendor_id
ORDER BY k.id,v.id';
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data;
}
function
inputTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id,$vendor_id,$kriteria_id,$valu
e){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'INSERT INTO
tender_vendor_kriteria_atribut(kriteria_id,vendor_id,tender_id,value)
VALUES('.$kriteria_id.','.$vendor_id.','.$tender_id.','.$value.')';
    $mysqli->query($sql);
}

```

```

/**
 * @param $tender_id
 * @param $kriteria_id
 * @return void
 * hapus vendor kriteria
 */
function deleteTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id,$kriteria_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'DELETE from tender_vendor_kriteria_atribut where
tender_id=.'.$tender_id .' and kriteria_id=.'.$kriteria_id;

    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}
function fetchTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT DISTINCT v.nama vendor_nama, v.id vendor_id,
vt.tender_id as tender_id
FROM vendor_has_tender vt inner join vendor v on v.id=vt.vendor_id and
vt.tender_id=.'.$tender_id;

    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data;
}
function
fetchTenderKriteriaVendorAtributByTenderVendorId($tender_id,$vendor_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT * FROM tender_kriteria_vendor_atribut where
tender_id=.'.$tender_id.' and vendor_id=.'.$vendor_id;
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_object();
    return $data;
}

function fetchAllTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT tkva.value value, v.nama vendor_nama, v.id vendor_id,
tkva.tender_id as tender_id, k.id kriteria_id, k.nama kriteria_nama
FROM vendor v
        inner join tender_kriteria_vendor_atribut tkva on
tkva.vendor_id=v.id and tkva.tender_id=.'.$tender_id.'
        inner join kriteria k on k.id = tkva.kriteria_id
        inner join tender t on t.id=tkva.tender_id
        ORDER BY v.id';
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
    return $data;
}
function
inputTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id,$vendor_id,$kriteria_id,$valu
e){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'INSERT INTO
tender_kriteria_vendor_atribut(kriteria_id,vendor_id,tender_id,`value`)
VALUES(.'.$kriteria_id.',.'.$vendor_id.',.'.$tender_id.',"'.$value.'")';
    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}

function deleteTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id,$vendor_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];

```

```

    $sql = 'DELETE FROM tender_kriteria_vendor_atribut where
tender_id='.$tender_id .' and vendor_id='.$vendor_id;

    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}

function insertResult($tender_id,$vendor,$bobot, $rank){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'INSERT INTO result(tender_id,vendor , bobot,rank)
VALUES('.$tender_id.','.$vendor.','.$bobot.', ".$rank.")';

    $mysqli->query($sql);
    return $mysqli;
}

function showAllWinnerResult($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT * from result where tender_id='.$tender_id;
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);

    return $data;
}

function showWinnerResult($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT * from result where tender_id='.$tender_id;
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_object();

    return $data;
}

function isHasWinnerResult($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'SELECT * from result where tender_id='.$tender_id;
    $data = $mysqli->query($sql)->fetch_all();

    return $data;
}

function deleteTender($tender_id){
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    $sql = 'DELETE FROM vendor_has_tender where tender_id='.$tender_id;
    $mysqli->query($sql);
    if($mysqli){
        deleteAllAttributeVendorTender($tender_id);
        deleteAllVendorAttributeTender($tender_id);
        $sql_delete_tender_rs = 'DELETE FROM result where
tender_id='.$tender_id;
        $mysqli->query($sql_delete_tender_rs);
        if($mysqli){
            $sql_delete_tender = 'DELETE FROM tender where id='.$tender_id;
            $mysqli->query($sql_delete_tender);
        }
    }

    return $mysqli;
}
}

```

Lampiran 6. Source code pengolahan kriteria

Lampiran 6.1 index.php

```
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/config.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/GenerateTableFanp.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/KriteriaFanp.php";
/** @var mysqli $mysqli */

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";
?>

<?php

if ($_GET['input_kriteria'] == 'input') {

    include_once FANP_DIR . "vendor-app/kriteria/input_atribut.php";

} else {

?>

<h2>Table Kriteria</h2>
<div class="alert alert-warning">
    Menambah, menghapus dan mengubah data dapat mempengaruhi attribute dan
    semua data tender
</div>
    <a class="btn btn-success" href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-
kriteria&kriteriaaction=tambah')?>">Tambah</a>

    <table class="table">
    <thead>
    <tr>
        <th>#</th>
        <th>Nama</th>
        <th>Aksi</th>
    </tr>
    </thead>
    <tbody>
    <?php

    $sql = 'SELECT * FROM kriteria ORDER BY 1';
    $mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
    foreach ($mysqli->query($sql) as $index=>$row) {
        ?>
        <tr>
            <td><?= $index+1 ?></td>
            <td><?= $row['nama'] ?></td>
            <td>
                <a class="btn btn-warning p-1" href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-
kriteria&kriteriaaction=ubah&id='.$row['id'])?>">Ubah</a>
                <a class="btn btn-danger p-1" href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-
kriteria&kriteriaaction=hapus&id='.$row['id'])?>">Hapus</a>
```

```

        </td>
    </tr>
    <?php } ?>
</tbody>
</table>

<hr / >
<h2>Table Attribute</h2>
<a href="<?php echo admin_url('admin.php?page=fanp-
kriteria&input_kriteria=input') ?>" class="btn btn-warning p-1">Masukkan /
Ubah Atribut</a>
    <?php
if(
    checkTotalKriteriaAtribute()->total>0){
    ?>
<table class="table">

    <?php
    foreach (dataTableKriteriaAtribut() as $index=>$row) {
        $value = $row['value'] == '' ? [] : json_decode($row['value']);

        $atributs[] = new KriteriaFanp($row['nama'], $value);
    }
    ?>

    <thead>
    <tr>
        <th>#</th>
        <?php
        foreach ($mysqli->query($sql) as $index=>$row) {

            ?>
        <th><?= $row['nama'] ?></th>
        <?php } ?>

    </tr>
    </thead>

    <tbody>
    <?php
    // var_dump($atributs);
    $tableFnp = new GenerateTableFanp($atributs);
    $tableFnp->genAll();
    for($y = 0;$y<$tableFnp->total_kriteria;$y++){

    ?>
        <tr>
            <td><?= $tableFnp->atributs[$y]->nama ?></td>
            <?php
            for($x=0;$x<$tableFnp->total_kriteria;$x++){
            ?>

                <td><?= $tableFnp->atributs[$y]->values[$x] ?></td>
            <?php } ?>
        </tr>
    <?php } ?>
    </tbody>
</table>
<?php
}
}

```

```
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php"
?>
```

Lampiran 6.2 tambah.php

```
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";
if($_POST){
    $nama = $_POST['nama'];
    $is_success = inputKriteria($nama);
    $link = admin_url('admin.php?page=fanp-kriteria' );
    if(isset($is_success) && $is_success==true){
        include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";
    }else{
        include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_danger.php";
    }
}
?>
<p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
<a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>

<?php
    }else{
?>

<form method="post">
    <label>
        Nama
    </label>
    <input class="form-control" name="nama" type="text" />
    <br/>

    <input class="btn btn-primary" type="submit" value="Simpan">
</form>
<?php
}

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";
?>
```

Lampiran 6.3 ubah.php

```
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";
if($_POST){
    $nama = $_POST['nama'];
    $kriteria_id = $_GET['id'];
    $is_success = ubahKriteria($kriteria_id,$nama);
    $link = admin_url('admin.php?page=fanp-kriteria' );
    if(isset($is_success) && $is_success==true){
        include_once FANP DIR . "vendor-app/layout/alert success.php";
    }
}
```

```

    }else{
        include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_danger.php";
    }
    ?>
    <p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
    <a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>

    <?php
}else{
    $kriteria_id = $_GET['id'];

    $data = lihatKriteria($kriteria_id);
    ?>

    <form method="post">
        <label>
            Nama
        </label>
        <input class="form-control" name="nama" type="text" value="<?=$data->nama ?>" />
        <br/>

        <input class="btn btn-primary" type="submit" value="Simpan">

    </form>
    <?php
}

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";
?>

```

Lampiran 6.4 hapus.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";

$kriteria_id = $_GET['id'];

$sis_success = deleteKriteria($kriteria_id);
$link = admin_url('admin.php?page=fanp-kriteria' );
//header('Location: tender/lihat.php?id='.$.$tender_id);
?>
<?php
if(isset($sis_success) && $sis_success==true){
    include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";
}
?>
<p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
<a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>

```

Lampiran 6.5 input_atribut.php

```

<?php
//include_once FANP_DIR . "vendor-app/config.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";

```

```

include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/GenerateTableFanp.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/KriteriaFanp.php";
$mysqli = $GLOBALS['mysqli'];
/** @var mysqli $mysqli */
$data = fetchKriteria();
if (isset($_POST['y'])) {
    $y = $_POST['y'];
    $values = $_POST['values'];
    $ar_data = [];
    for ($i = 0; $i < count($values); $i++) {
        $ar_data[] = rangeAngkaKonversi($values[$i]);
    }

    $last_value = $_POST['last_value'] != null ?
        json_decode($_POST['last_value']) : [];

    if ($y > 1) {
        $new_data = $ar_data;
//        echo(json_encode($ar_data));

        array_push($last_value, $new_data);
    } else {
        $last_value = [$ar_data];
    }

    //finish
    if ($y == count($data) - 1) {
        deleteKriteriaAtribut();
        for ($i = 0; $i < count($last_value); $i++) {
            $dataInsert=
insertKriteria($data[$i]['id'], json_encode($last_value[$i]));
            $is_success = $dataInsert;
            $attrs[] = new KriteriaFanp('Kriteria :'.$data[$i]-
>nama,$last_value[$i]);
        }
        $generated = new GenerateTableFanp($attrs);
        $generated->genAll();
        if($generated->isHarusInputUlang()){
            $error_msg = 'Data tidak valid, harus input ulang';
            $error_msg .= ' <br> CR : '.$generated->cr;
            $is_error = true;
            deleteKriteriaAtribut();
        }

    }

//    echo(json_encode($last_value));
    $new_data = $last_value;

} else {
    $y = 0;
}

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";

?>
<style>

```



```

.label-container {
    border: 1px solid #dede;
    width: 10.5%;
    text-align: center;
}

@media (min-width: 1200px){
    .container.p-2 {
        width: 90% !important;
    }
}

</style>

<?php
if(isset($is_success) && $is_success==true){
    include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";
}
if(!$is_success){ ?>
<form method="post"
    action="<?php          echo          admin_url('admin.php?page=fanp-
kriteria&input_kriteria=input') ?>">
    <?php
    for ($i = $y; $i < count($data); $i++) {
        if ($y == $i) {
            continue;
        }
    }
    ?>
    <div class="d-flex justify-content-center gap-5">
        <div class="col-1"><?= $data[$y]['nama'] ?></div>
        <div class="col-10">
            <input type="range" class="form-range" min="1" max="17"
name="values[]">
        </div>
        <div class="col-1"><?= $data[$i]['nama'] ?></div>

    </div>
    <div class="d-flex justify-content-center ">
        <div class="label-container">
            9
        </div>
        <div class="label-container">
            7
        </div>
        <div class="label-container">
            5
        </div>
        <div class="label-container">
            3
        </div>
        <div class="label-container">
            1
        </div>
        <div class="label-container">
            3
        </div>
        <div class="label-container">
            5
        </div>

        <div class="label-container">

```

```

        7
        </div>

        <div class="label-container">
            9
            </div>

        </div>
        <?php
    }
    ?>
    <input type="hidden" name="y" value="<?= $y + 1 ?>">
    <input type="hidden" name="last_value" value="<?=
json_encode($new_data) ?>">
    <input type="submit" class="btn btn-primary p-1 mt-4">

</form>
<?php
    }else{
        $link = admin_url('admin.php?page=fanp-kriteria' );
        include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_danger.php";
        include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";

        ?>
        <p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
        <a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>
    <?php
}
    ?>

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php"
?>

```

Lampiran 7. Source code pengolahan vendor

Lampiran 7.1 index.php

```

?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";

$url_add_user = admin_url('user-new.php');
?>

    <a class="btn btn-success" href="<?= $url_add_user ?>">Tambah</a>
<table class="table">
    <thead>
    <tr>
        <th>#</th>
        <th>Nama</th>

    </tr>
    </thead>
    <tbody>
    <?php

```

```

        foreach (fetchVendor() as $index=>$row) {
            ?>
            <tr>
                <td><?= $index+1 ?></td>
                <td><?= $row['nama'] ?></td>
            </tr>
        <?php } ?>
    </tbody>
</table>
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php";
?>

```

Lampiran 7.2 tambah.php

```

<?php
include_once "../data/query.php";
include_once "../layout/head.php";
if($_POST){
    $nama = $_POST['nama'];
    $alamat = $_POST['alamat'];
    $bidang_id = $_POST['bidang_id'];
    insertVendor($nama,$alamat,$bidang_id);

}

?>

<form method="post">
    <label>
        Nama
    </label>
    <input class="form-control" name="nama" type="text" />
    <br/>
    <label>
        alamat
    </label>
    <input class="form-control" type="text" name="alamat" />
    <br/>

    <label>
        Bidang
    </label>
    <select class="form-select" aria-label="Default select example"
name="bidang_id">
        <?php foreach (fetchBidang() as $index => $bidang){

            echo
            value="' . $bidang['id'] . '">' . $bidang['nama'] . '</option>';
            ' <option

        }?>

    </select>
    <br/>
    <input class="btn btn-primary" type="submit" value="Simpan">

```

```

</form>
<?php
include_once "../layout/head.php";
?>

```

Lampiran 8. Source code untuk pengolahan tender

Lampiran 8.1 index.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . 'vendor-app/config.php';
include_once FANP_DIR . 'vendor-app/layout/head.php';
include_once FANP_DIR . 'vendor-app/data/query.php';

?>

<a class="btn btn-success" href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-tender&tenderaction=tambah') ?>">Tambah</a>

<table class="table">
  <thead>
    <tr>
      <th>#</th>
      <th>>Nama</th>
      <th>Pemenang</th>
      <th>Aksi</th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody>
    <?php
    foreach (fetchTender() as $index =>$row) {
      ?>
      <tr>
        <td><?= $index+1 ?></td>
        <td><?= $row['nama'] ?></td>
        <td><?= showWinnerResult($row['id'])->vendor ?></td>
        <td><a class="btn btn-primary p-1" href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=lihat&id='.$row['id']) ?>">Lihat</a>
        <a class="btn btn-warning p-1" href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=ubah&id='.$row['id']) ?>">Ubah</a>
        <a class="btn btn-danger p-1" href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=hapus&id='.$row['id']) ?>">Hapus</a>
        </td>
      </tr>
    <?php } ?>
  </tbody>
</table>
<?php
include_once FANP_DIR . 'vendor-app/layout/foot.php';

?>

```

Lampiran 8.2 tambah.php

```
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";

if($_POST){

    $nama = $_POST['nama'];
    $anggaran = $_POST['anggaran'];
    $bidang_id = $_POST['bidang_id'];
    $deskripsi = $_POST['deskripsi'];
    $dok_syarat_url = $_POST['dok_syarat_url'];
    $is_success=
insertTender($nama,$deskripsi,$anggaran,$bidang_id,$dok_syarat_url);
}

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";

?>
<?php
include_once FANP_DIR."vendor-app/layout/alert_success.php";
include_once FANP_DIR."vendor-app/layout/alert_danger.php";
?>

<form method="post">
    <label>
        Nama Proyek
    </label>
    <input name="nama" class="form-control" type="text" />
    <br/>
    <label>
        Anggaran
    </label>
    <input name="anggaran" class="form-control" type="text" />
    <br/>
    <label>
        Bidang
    </label>
    <select class="form-select" aria-label="Default select example"
name="bidang_id">
        <?php foreach (fetchBidang() as $index => $bidang){
            echo
            value="'. $bidang['id']. "'>'. $bidang['nama']. '</option>';
        }?>
        </select>
    <br />
    <label>
        Deskripsi
    </label>
    <textarea name="deskripsi" class="form-control" ></textarea>
    <br/>
    <label>
        Url Syarat
    </label>
    <input type="text" name="dok_syarat_url" class="form-control"
placeholder="https://abcabc.com/file.pdf">
<br />
```

```

        <input type="submit" value="Simpan" class="btn btn-primary">

</form>
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php";
?>

```

Lampiran 8.3 tambah_vendor.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";
$tender_id = $_GET['tender_id'];
$dataTender=tenderById($tender_id);
if($_POST){
    $vendor_id = $_POST['vendor_id'];
    $insert= linkVendorTender($tender_id,$vendor_id);
    $is_success = $insert;
    //header('Location: tender/lihat.php?id='.$tender_id);

    echo "<p></p>";
    $link = admin_url('admin.php?page=fanp-tender&tenderaction=lihat&id='.
$tender_id );
?>

<?php
if(isset($is_success) && $is_success==true){
    include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";
}
?>
<p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
<a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>
<?php
}
$wp_generate_link_tambah_vendor = admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=tambah_vendor&tender_id='. $tender_id );
?>

<form action="<?php echo $wp_generate_link_tambah_vendor ?>"
method="post">
    <label>
        Masukkan Vendor yang mau ditambahkan ke tender <strong><?=
$dataTender->nama ?></strong>
    </label>
    <select name="vendor_id" class="form-control">
        <?php
        foreach (vendorNotInTender($tender_id) as $data){
            ?>
<option value="<?= $data['id'] ?>"><?= $data['nama'] ?></option>
            <?php
            }
        ?>
    </select>
    <br />
    <button class="btn btn-primary" type="submit">Submit</button>
</form>

```

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php";
?>

```

Lampiran 8.4 delete_vendor.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";

$tender_id = $_GET['tender_id'];
$vendor_id = $_GET['vendor_id'];

$sis_success = unLinkVendorTender($tender_id,$vendor_id);
echo "<p>Data berhasil dihapus</p>";
$link = admin_url('admin.php?page=fanp-tender&tenderaction=lihat&id='.
$tender_id );
//header('Location: tender/lihat.php?id='.$tender_id);
?>
<?php
if(isset($sis_success) && $sis_success==true){
    include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";
}
?>
<p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
<a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>

```

Lampiran 8.5 input_perbandingan_kriteria.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/GenerateTableFanp.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/KriteriaFanp.php";
/** @var mysqli $mysqli */
$tender_id = $_GET['tender_id'];
$kriteria_id = $_GET['kriteria_id'];
$data = fetchVendorByTender($tender_id);
$sis_finish = false;
$kriteria = kriteriaById($kriteria_id);

if (isset($_POST['y'])) {
    $y = $_POST['y'];
    $values = $_POST['values'];
    $ar_data = [];
    for ($i = 0; $i < count($values); $i++) {
        $ar_data[] = rangeAngkaKonversi($values[$i]);
    }

    $last_value = $_POST['last_value'] != null ?
        json_decode($_POST['last_value']) : [];

    if ($y > 1) {
        $new_data = $ar_data;
        // echo(json_encode($ar_data));

        array_push($last_value, $new_data);
    } else {
        $last_value = [$ar_data];
    }
}

```

```

    }

    //finish
    if ($y == count($data) - 1) {
        $is_finish = true;
        for ($i = 0; $i < count($data); $i++) {
            if ($i == count($last_value)) {
                $last_value[$i] = [];
            }
        }

        inputTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id, $data[$i]['id'], $kriteria_id,
        json_encode($last_value[$i]));
        $attrs[] = new KriteriaFanp('Vendor:'. $data[$i]['id']. '
Kriteria:'. $kriteria_id, $last_value[$i]);
    }
    $generated = new GenerateTableFanp($attrs);
    $generated->genAll();
    if ($generated->isHarusInputUlang()) {
        $error_msg = 'Data tidak valid, harus input ulang';
        $error_msg .= ' <br> CR : ' . $generated->cr;
        $is_error = true;
        deleteTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id, $kriteria_id);
    } else {
        $is_success = true;
    }

    }

    //    echo(json_encode($last_value));
    $new_data = $last_value;

} else {
    $y = 0;
}

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";

?>
<style>
    .label-container {
        border: 1px solid #dede;
        width: 10.5%;
        text-align: center;
    }
</style>
<?php
include_once FANP_DIR."vendor-app/layout/alert_danger.php";
include_once FANP_DIR."vendor-app/layout/alert_success.php";
?>
Vendor <strong><?=$kriteria->nama ?></strong>

<form method="post">
    <?php
    for ($i = $y; $i < count($data); $i++) {
        if ($y == $i) {
            continue;

```



```

    }
    ?>
    <div class="d-flex justify-content-center gap-5">
        <div class="col-1"><?= $data[$y]['nama'] ?></div>
        <div class="col-10">
            <input type="range" class="form-range" min="1" max="17"
name="values[]">
        </div>
        <div class="col-1"><?= $data[$i]['nama'] ?></div>

    </div>
    <div class="d-flex justify-content-center ">
        <div class="label-container">
            9
        </div>
        <div class="label-container">
            7
        </div>
        <div class="label-container">
            5
        </div>
        <div class="label-container">
            3
        </div>
        <div class="label-container">
            1
        </div>
        <div class="label-container">
            3
        </div>
        <div class="label-container">
            5
        </div>

        <div class="label-container">
            7
        </div>

        <div class="label-container">
            9
        </div>

    </div>
    <?php
}
?>
<input type="hidden" name="y" value="<?= $y + 1 ?>">
<input type="hidden" name="tender_id" value="<?= $tender_id ?>">
<input type="hidden" name="kriteria_id" value="<?= $kriteria_id ?>">
<input
    type="hidden"
    name="last_value"
    value="<?=
json_encode($new_data) ?>">

<?php if($is_finish){
    $wp_link_generate = admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=lihat&id='. $tender_id );
    echo '<a href="'. $wp_link_generate .'>Kembali</a>';
}else{
    echo '    <input type="submit" class="btn btn-primary p-1 mt-2">';
}??>

</form>

```

```

<?php

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php"
?>

```

Lampiran 8.6 input_perbandingan_vendor.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
require_once FANP_DIR . "vendor-app/components/GenerateTableFanp.php";
require_once FANP_DIR . "vendor-app/components/KriteriaFanp.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";

/** @var mysqli $mysqli */
$tender_id = $_GET['tender_id'];
$vendor_id = $_GET['vendor_id'];
$vendor = vendorById($vendor_id);
$data = fetchKriteria();
$is_finish=false;

if (isset($_POST['y'])) {
    $y = $_POST['y'];
    $values = $_POST['values'];
    $ar_data = [];
    for ($i = 0; $i < count($values); $i++) {
        $ar_data[] = rangeAngkaKonversi($values[$i]);
    }

    $last_value = $_POST['last_value'] != null ?
        json_decode($_POST['last_value']) : [];

    if ($y > 1) {
        $new_data = $ar_data;
//        echo(json_encode($ar_data));

        array_push($last_value, $new_data);
    } else {
        $last_value = [$ar_data];
    }

//finish
if ($y == count($data) - 1) {
    $is_finish=true;
    for ($i = 0; $i < count($data); $i++) {
        if($i==count($last_value)){
            $last_value[$i]=[];
        }
    }

    inputTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id,$vendor_id,$data[$i]['id'],
    json_encode($last_value[$i]));
    $attrs[] = new KriteriaFanp('Vendor:'.$vendor_id.'
Kriteria:'.$data[$i]['id'],$last_value[$i]);
}
$generated = new GenerateTableFanp($attrs);
$generated->genAll();

```

```

        if($generated->isHarusInputUlang()){
            $error_msg = 'Data tidak valid, harus input ulang';
            $error_msg .= ' <br> CR : '.$generated->cr;
            $error_msg .= '<br>';
            deleteTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id,$vendor_id);
            $is_error = true;

        }

    }

//    echo(json_encode($last_value));
$new_data = $last_value;

} else {
    $y = 0;
}

?>
<style>
    .label-container {
        border: 1px solid #dede;
        width: 10.5%;
        text-align: center;
    }

    @media (min-width: 1200px) {
        .container.p-2 {
            width: 92%;
        }
    }
</style>
Vendor <strong><?= $vendor->nama ?></strong>
<form method="post"
    action="<?php          echo          admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=input_perbandingan_vendor&vendor_id=      '. $vendor_id
.'&tender_id='. $tender_id) ?>">
    <?php
    for ($i = $y; $i < count($data); $i++) {
        if ($y == $i) {
            continue;
        }
    }
    ?>
    <div class="d-flex justify-content-center gap-5">
        <div class="col-1"><?= $data[$y]['nama'] ?></div>
        <div class="col-10">
            <input type="range" class="form-range" min="1" max="17"
name="values[]">
        </div>
        <div class="col-1"><?= $data[$i]['nama'] ?></div>

    </div>
    <div class="d-flex justify-content-center ">
        <div class="label-container">
            9
        </div>
        <div class="label-container">
            7

```

```

        </div>
        <div class="label-container">
            5
        </div>
        <div class="label-container">
            3
        </div>
        <div class="label-container">
            1
        </div>
        <div class="label-container">
            3
        </div>
        <div class="label-container">
            5
        </div>

        <div class="label-container">
            7
        </div>

        <div class="label-container">
            9
        </div>

    </div>
    <?php
    }
    ?>
    <input type="hidden" name="y" value="<?=$y + 1 ?>">
    <input type="hidden" name="tender_id" value="<?=$tender_id ?>">
    <input type="hidden" name="vendor_id" value="<?=$vendor_id ?>">
    <input
        type="hidden"
        name="last_value"
        value="<?=$
json_encode($new_data) ?>">
    <?php if($is_finish){

        include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_danger.php";
        include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";

        $link = admin_url('admin.php?page=fanp-tender&tenderaction=lihat&id='. $tender_id );
        echo '<a href="'. $link .' ">Kembali</a>';
    }else{
        echo '    <input type="submit" class="btn btn-primary p-1 mt-2">';
    }?>
</form>

<?php

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php"
?>

```

Lampiran 8.7 hapus_kriteria.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
$tender_id = $_GET['tender_id'];
$kriteria_id = $_GET['kriteria_id'];

```

```

$sis_success= deleteTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id,$kriteria_id);
$link = admin_url('admin.php?page=fanp-tender&tenderaction=lihat&id='.
$tender_id );
?>
<?php
if(isset($sis_success) && $sis_success==true){
    include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";
}
?>
<p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
<a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>

```

Lampiran 8.8 hapus_alternatif.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
$tender_id = $_GET['tender_id'];
$kriteria_id = $_GET['kriteria_id'];

$sis_success= deleteTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id,$kriteria_id);
$link = admin_url('admin.php?page=fanp-tender&tenderaction=lihat&id='.
$tender_id );
?>
<?php
if(isset($sis_success) && $sis_success==true){
    include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";
}
?>
<p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
<a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>

```

Lampiran 8.9 save.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";

$data = stripslashes($_GET['data']);
$tender_id = $_GET['tender_id'];
//echo $tender_id;
foreach (json_decode($data) as $index => $row){
    $rs = insertResult($tender_id,$row->nama_vendor,$row->bobot,$index+1);
}

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_danger.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";

$link = admin_url('admin.php?page=fanp-tender&tenderaction=lihat&id='.
$tender_id );
echo '<a href="'. $link .'>Kembali</a>';

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";

```

Lampiran 8.10 lock.php

```

<?php
include once FANP DIR . "vendor-app/data/query.php";

```

```

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";

$tender_id = $_GET['tender_id'];
if(count(fetchVendorByTender($tender_id))>2 and
count(fetchVendorByTender($tender_id)<10){
    $is_success = tenderLock($tender_id);
}
}else{
    echo '<div class="alert alert-danger" role="alert">
    Tidak bisa lock karena jumlah tender kurang dari 3 atau lebih dari 10
</div>';
}

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";

$wp_link_generate = admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=lihat&id='.$tender_id);
echo '<a href="'. $wp_link_generate .' ">Kembali</a>';
?>

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php";

?>

```

Lampiran 8.11 lihat.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/GenerateHasilFanp.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/KriteriaFanp.php";
include_once FANP_DIR . "vendor-app/components/GenerateTableFanp.php";

$tender_id = $_GET['id'];
$data = tenderById($tender_id);
$is_siap_gen = true;
$has_winner = count(isHasWinnerResult($tender_id));
?>
<h3>Tender: <?= $data->nama ?></h3>

<table class="table table-striped">
    <tbody>
        <tr>
            <td>Nama </td>
            <td>:</td>
            <td><?= $data->nama ?></td>
        </tr>
        <tr>
            <td>Anggaran </td>
            <td>:</td>
            <td><?= $data->anggaran ?></td>
        </tr>
        <tr>
            <td>Deskripsi </td>
            <td>:</td>
            <td><?= $data->deskripsi ?></td>
        </tr>
    </tbody>
</table>

```

```

        </tr>
        <tr>
            <td>Url Persyaratan </td>
            <td>:</td>

            <td><a href="<?=$data->dok_syarat_url ?>"><?=$data-
>dok_syarat_url ?></a></td>
        </tr>
        <tr>
            <td>Vendor yang ikut </td>
            <td>:</td>
            <td>

                <table>
                    <tbody>
                        <?php
                            $data_vendor_tender = fetchVendorByTender($tender_id);

                            foreach ($data_vendor_tender as $index => $row) {
                                $fanp_wp_generate_link =
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=delete_vendor&vendor_id='.$row['id'].'&tender_id='.$t
ender_id );

                                    echo "<tr>";
                                    echo "<td>";
                                    echo $row['nama'];
                                    echo "</td>";
                                    echo "<td>";
                                    #echo "<a class='btn btn-danger p-1'
href='delete_vendor.php?vendor_id=".$row["id"]."&tender_id=".$tender_id."
'><i class='fa fa-trash'></i></a>";
                                    if(!$data->is_lock) {
                                        echo " <a class='btn btn-danger p-1'
href='$fanp_wp_generate_link'><i class='fa fa-trash'></i></a>";
                                    }
                                    echo "<td>";

                                    echo "</tr>";

                                }

                            ?>
                        </tbody>
                    </table>
                        <?php
                            $fanp_wp_generate_link_tambah =
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=tambah_vendor&tender_id='.$tender_id );
                            $fanp_wp_generate_link_lock =
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=lock&tender_id='.$tender_id );

                            ?>
                            <?php if(!$data->is_lock) { ?>
                                <a href="<?php echo $fanp_wp_generate_link_tambah ?>"
class="btn btn-primary">Tambah Vendor</a>
                            <?php } ?>
                        </td>
                    </tr>
                <tr>
                    <td colspan="3"><?php

```

```

                if(!$data->is_lock){
                    ?>
                    <a href="<?php echo $fanp_wp_generate_link_lock ?>"
class="btn btn-warning p-1"><i class="fa fa-lock"></i> Lock</a> Untuk
menggenerate data anda harus mengunci data tender ini
                    <?php
                    }else{
                        ?>
                        <a href='#' class="btn-danger btn p-1">Locked</a>
                    <?php
                    }
                    ?> </td>
            </tr>
        </tbody>
    </table>
<hr />
<?php
if($data->is_lock){
    if(!$has_winner){
        ?>
        <h3>Perbandingan Berdasarkan Kriteria</h3>
        <table class="table">
            <tbody>
                <?php
                foreach (fetchTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id) as $index =>
$row){
                    ?>
                    <tr>
                        <td><?= $index+1 ?></td>
                        <td><?= $row['kriteria_nama'] ?></td>
                        <td> <?php

                            if($row['tender_id']){
                                $fanp_wp_generate_link_hapus_kriteria
                                =
                                admin_url('admin.php?page=fanp-
                                tender&tenderaction=hapus_kriteria&tender_id='.$row["tender_id"].'&kriter
                                ia_id='.$row["kriteria_id"] );
                                echo '<i class="fa-solid fa-check"></i> Terinput ';
                                echo ' <a class="btn btn-danger p-1" href="'.
                                $fanp_wp_generate_link_hapus_kriteria
                                .' "><i class="fa
                                fa-
                                trash"></i></a>';
                            }else{
                                $fanp_wp_generate_link_tambah_vendor
                                =
                                admin_url('admin.php?page=fanp-
                                tender&tenderaction=input_perbandingan_kriteria&kriteria_id='.$row["krite
                                ria_id"].'&tender_id='.$tender_id );
                                echo '<a class="btn btn-info text-white p-1" href="'.
                                $fanp_wp_generate_link_tambah_vendor
                                .' ">Input Data</a>';
                            }
                        ?>
                    </tr>

                <?php
                } ?>
            </tbody>
        </table>

<hr />

```



```

<h3>Perbandingan Berdasarkan Vendor</h3>

<table class="table">
  <tbody>
    <?php
    foreach (fetchTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id) as $index =>
$row) {
      ?>
      <tr>
        <td><?=$index+1 ?></td>
        <td><?=$row['vendor_nama'] ?></td>

        <td> <?php
          if
(fetchTenderKriteriaVendorAtributByTenderVendorId($row['tender_id'],$row[
'vendor_id'])) {
            $wp_generate_link_hapus_alternatif =
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=hapus_alternatif&tender_id=' . $row["tender_id"] .
'&kriteria_id=' . $row["vendor_id"]);
            echo '<i class="fa-solid fa-check"></i> Terinput';
            echo ' <a class="btn btn-danger" href="'.
$wp_generate_link_hapus_alternatif .'>Hapus</a>';

          } else {
            $is_siap_gen = false;
            $wp_generate_link_input_perbandingan_vendor =
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=input_perbandingan_vendor&vendor_id='
$row["vendor_id"] . '&tender_id=' . $tender_id);
            echo ' <a href="'.
$wp_generate_link_input_perbandingan_vendor .' " class="btn btn-info text-
white p-1">Input Data</a>';
          } ?> </td>
      </tr>

      <?php
    } ?>
    </tbody>
</table>

<?php
if ($is_siap_gen) {
  $dataKriteria = fetchKriteriaAtribut();
  foreach ($dataKriteria as $index => $row) {
    $value = $row['value'] == '' ? [] : json_decode($row['value']);

    $atributs[] = new KriteriaFanp($row['nama'], $value);
  }
  $generatedKriteria = new GenerateTableFanp($atributs);
  $generatedKriteria->genAll();

  $basisKriteria = $generatedKriteria->normalized_weight_vector;
//var_dump($basisKriteria);

  $json = [];
  $kriteria_normalized = [];
}

```

```

    foreach (fetchAllTenderVendorKriteriaAtribut($tender_id) as $index =>
$row) {
//    var_dump($row);
    $json[] = $row;
    $vendorKriteria[] = new KriteriaFanp($row['kriteria_nama'] . ' ' .
$row['vendor_nama'], json_decode($row['value']));

    if (count(json_decode($row['value'])) == 0) {
        $generatedVendorKriteria = new
GenerateTableFanp($vendorKriteria);
        $generatedVendorKriteria->genAll();
        $kriteria_normalized[] = $generatedVendorKriteria-
>normalized_weight_vector;
        $vendorKriteria = [];
    }

}

$json = [];
$alternative_normalized = [];
foreach (fetchAllTenderKriteriaVendorAtribut($tender_id) as $index =>
$row) {

    $json[] = $row;

    $alternativeKriteria[] = new KriteriaFanp($row['vendor_nama'] . '
' . $row['kriteria_nama'], json_decode($row['value']));

    if (count(json_decode($row['value'])) == 0) {
        $generatedAlternatifKriteria = new
GenerateTableFanp($alternativeKriteria);
        $generatedAlternatifKriteria->genAll();

        $alternative_normalized[] = $generatedAlternatifKriteria-
>normalized_weight_vector;
        $alternativeKriteria = [];
    }

}

$dataHasil = new GenerateHasilFanp($basisKriteria,
$Kriteria_normalized, $alternative_normalized);
$dataHasil->generate();

$dataBobotAkhir = [];
foreach (fetchVendorByTender($tender_id) as $index => $row) {
    $dataBobotAkhir[$index]['nama_vendor'] = $row['nama'];
    $dataBobotAkhir[$index]['bobot'] = $dataHasil-
>bobot_akhir[$index];
}

/**
 * Sortir berdasarkan bobot
 */
usort($dataBobotAkhir, function ($item1, $item2) {
    return $item1['bobot'] <= $item2['bobot'];
});
?>

```

```

<h3>
    Hasil
</h3>
<table class="table table-striped">
    <thead>
    <tr>
        <td>Vendor</td>
        <td>Bobot</td>
    </tr>
    </thead>
    <tbody>
    <?php
    $dataRow=[];
    foreach ($dataBobotAkhir as $index=>$row) {
        $dataRow[]=$row;
        ?>
        <tr>
            <td><?= $index+1 ?></td>
            <td><?= $row['nama_vendor'] ?></td>
            <td><?= $row['bobot'] ?></td>
        </tr>
    <?php }
    ?>
    <tr>
        <?php
        $fanp_wp_generate_link_save_result
admin_url('admin.php?page=fanp-
tender&tenderaction=save&tender_id='.$tender_id.'&data='.json_encode($dat
aRow) );

        ?>
        <td
            colspan="3"><a
                href='<?=
$fanp_wp_generate_link_save_result ?>' class="btn btn-primary p-1">Save
Result & Lock</a> </td>
        </tr>
    </tbody>
</table>

<?php }
    }else{
?>
    <table class="table table-striped">
    <thead>
    <tr>
        <td>#</td>
        <td>Vendor</td>
        <td>Bobot</td>
    </tr>
    </thead>
    <tbody>
    <?php
    foreach(showAllWinnerResult($tender_id) as $index=>$row) {
        ?>
        <tr>
            <td><?= $row['rank'] ?></td>
            <td><?= $row['vendor'] ?></td>
            <td><?= $row['bobot'] ?></td>
        </tr>
    <?php }
    ?>

```

```

        </tbody>
    </table>
<?php
    }?>

<?php
}
?>
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php";
?>

```

Lampiran 8.12 ubah.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";

$id = $_GET['id'];

if($_POST){
    $nama = $_POST['nama'];
    $deskripsi = $_POST['deskripsi'];
    $anggaran = $_POST['anggaran'];
    $bidang_id = $_POST['bidang_id'];
    $dok_syarat_url = $_POST['dok_syarat_url'];
    $is_success = updateTender($id,
    $nama,$deskripsi,$anggaran,$bidang_id,$dok_syarat_url);
}else{
    $tender = tenderById($id);
}

include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/head.php";
?>
<?php
include_once FANP_DIR."vendor-app/layout/alert_success.php";

include_once FANP_DIR."vendor-app/layout/alert_danger.php";
?>
<?php
if(!isset($is_success)){
?>
<form method="post" enctype="multipart/form-data">
    <input type="hidden" value="<?= $id ?>">
    <label>
        Nama Proyek
    </label>
    <input name="nama" class="form-control" type="text" value="<?=
    $tender->nama ?>" />
    <br/>
    <label>
        Anggaran
    </label>
    <input name="anggaran" class="form-control" type="text" value="<?=
    $tender->anggaran ?>" />
    <br/>

```

```

<label>
    Bidang
</label>

<select class="form-select" aria-label="Default select example"
name="bidang_id">
    <?php

        foreach (fetchBidang() as $index => $bidang){
            $is_selected = '';
            if($tender->bidang_id==$bidang["id"]){
                $is_selected = 'selected';
            }
            echo          '<option          value="'. $bidang['id']. "'
'. $is_selected. '>'. $bidang['nama']. '</option>';
        }?>
    </select>
<br />
<label>
    Deskripsi
</label>
<textarea name="deskripsi" class="form-control" ><?= $tender-
>deskripsi ?></textarea>
<br/>

<br />
<input type="submit" value="Simpan" class="btn btn-primary">

</form>
<?php
}

?>
<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/foot.php";
?>

```

Lampiran 8.13 delete_tender.php

```

<?php
include_once FANP_DIR . "vendor-app/data/query.php";

$tender_id = $_GET['id'];

$is_success = deleteTender($tender_id);
$link = admin_url('admin.php?page=fanp-tender' );
//header('Location: tender/lihat.php?id='.$tender_id);
?>
<?php
if(isset($is_success) && $is_success==true){
    include_once FANP_DIR . "vendor-app/layout/alert_success.php";
}
?>
<p>Klik tombol dibawah ini untuk kembali</p>
<a class='btn' href='<?php echo $link ?>'>Kembali</a>

```

Lampiran 9. Source code untuk menampilkan layout

Lampiran 9.1 alert_danger.php

```
<?php

if(isset($sis_success) && $sis_success->error!='' ) {
    $sis_error=true;
    $error_msg= $sis_success->error;
}

if(isset($sis_error) && $sis_error==true){
    if(!isset($error_msg)){
        $error_msg = 'Maaf terjadi kesalahan!';
    }
}

?>

<div class="alert alert-danger" role="alert">
    <?= $error_msg ?>
</div>
<?php } ?>
```

Lampiran 9.2 alert_success.php

```
<?php
if(isset($sis_success) && $sis_success->error=='' ){
?>
    <div class="alert alert-success" role="alert">
        Berhasil!
    </div>
<?php
}
?>
```

Lampiran 9.3 head.php

```
<!doctype html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <title>Bootstrap demo</title>
    <link href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.2.0-beta1/dist/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet" integrity="sha384-0evHe/X+R7YkIZDRvuzKMRqM+OrBnVFBL6DOitfPri4tjfhXaWutUpFmBp4vmVor" crossorigin="anonymous">
    <link href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.1.1/css/all.min.css" rel="stylesheet" integrity="sha512-KfkfwYDsLkIlwQp6LFn8zNdLGxu9YAA1QvwINks4PhcElQSwqcyVLLD9aMhXdl13uQjoXtEKNosOWaZqXgel0g==" crossorigin="anonymous" referrerpolicy="no-referrer" />
</head>
<body>
<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light bg-light mb-5">
    <div class="container">
        <a class="navbar-brand" href="#">FANP TENDER BY ERINA</a>
```

```

        <button class="navbar-toggler" type="button" data-bs-
toggle="collapse" data-bs-target="#navbarNav" aria-controls="navbarNav"
aria-expanded="false" aria-label="Toggle navigation">
        <span class="navbar-toggler-icon"></span>
    </button>
    <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarNav">
        <ul class="navbar-nav">
            <li class="nav-item"><a href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-tender') ?>" class="nav-
link">Tender</a></li>
            <li class="nav-item"><a href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-vendor') ?>" class="nav-
link">Vendor</a></li>
            <li class="nav-item"><a href="<?php echo
admin_url('admin.php?page=fanp-kriteria') ?>" class="nav-
link">Kriteria</a></li>
        </ul>
    </div>
</div>
</nav>
<div class="container p-2">

```

Lampiran 9.4 foot.php

```

</div>
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.2.0-
beta1/dist/js/bootstrap.bundle.min.js" integrity="sha384-
pprn3073KE6t16bjs2QrFaJGz5/SUsLqktiwsUTF55JfA3qYSDhgCecCxMW52nD2"
crossorigin="anonymous"></script>
</body>
</html>

```

Lampiran 10. Source code untuk membuat menu admin

Lampiran 10.1 class-fanp-admin-kriteria-list.php

```

<?php

/**
 * memunculkan semua list kriteria
 */

class Fanp_Admin_Kriteria_List {
    private $plugin_name;
    private $version;

    public function __construct( $plugin_name, $version) {
        $this->plugin_name = $plugin_name;
        $this->version = $version;
    }

    /**
     * tambah menu kriteria
     */
    public function add_menu_setting() {
        $page_title = 'List Kriteria';
        $menu_title = 'List Kriteria';
        $capability = 'manage_options';
        $menu_slug = $this->plugin_name . '-kriteria';
        $function = array( $this, 'display render form' );
    }
}

```

```

        $icon_url = '';
        $position = null;

        add_menu_page( $page_title, $menu_title, $capability, $menu_slug,
$function, $icon_url, $position );
    }

    /**
     * Munculkan halaman kriteria
     */
    public function display_render_form() {
        include_once FANP_DIR . 'admin/partial/fanp-kriteria-list-
display.php';
    }
}

```

Lampiran 10.2 class-fanp-admin-tender-list.php

```

<?php

/**
 * memunculkan semua list tender
 */

class Fanp_Admin_Tender_List {
    private $plugin_name;
    private $version;

    public function __construct( $plugin_name, $version) {
        $this->plugin_name = $plugin_name;
        $this->version = $version;
    }

    /**
     * tambah menu tender
     */
    public function add_menu_setting() {
        $page_title = 'List Tender';
        $menu_title = 'List Tender';
        $capability = 'manage_options';
        $menu_slug = $this->plugin_name . '-tender';
        $function = array( $this, 'display_render_form' );
        $icon_url = '';
        $position = null;

        add_menu_page( $page_title, $menu_title, $capability, $menu_slug,
$function, $icon_url, $position );
    }

    /**
     * Munculkan halaman tender
     */
    public function display_render_form() {
        include_once FANP_DIR . 'admin/partial/fanp-tender-list-
display.php';
    }
}

```


Lampiran 10.3 class-fanp-admin-vendor-list.php

```
<?php

/**
 * memunculkan semua list vendor
 */

class Fanp_Admin_Vendor_List {
    private $plugin_name;
    private $version;

    public function __construct( $plugin_name, $version) {
        $this->plugin_name = $plugin_name;
        $this->version = $version;
    }

    /**
     * tambah menu vendor
     */
    public function add_menu_setting() {
        $page_title = 'List vendor';
        $menu_title = 'List Vendor';
        $capability = 'manage_options';
        $menu_slug = $this->plugin_name . '-vendor';
        $function = array( $this, 'display_render_form' );
        $icon_url = '';
        $position = null;

        add_menu_page( $page_title, $menu_title, $capability, $menu_slug,
        $function, $icon_url, $position );
    }

    /**
     * Munculkan halaman vendor
     */
    public function display_render_form() {
        include_once FANP_DIR . 'admin/partials/fanp-vendor-list-
display.php';
    }
}
```

Lampiran 10.4 fanp-kriteria-list-display.php

```
<?php

include_once FANP_DIR . 'vendor-app/kriteria/index.php';
```

Lampiran 10.5 fanp-tender-list-display.php

```
<?php

$goto_section = $_GET['tenderaction'];

switch ($goto_section) {
    case 'tambah':
```

```

        include_once FANP_DIR . 'vendor-app/tender/tambah.php';
        break;

    case 'ubah':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-app/tender/ubah.php';
        break;

    case 'lihat':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-app/tender/lihat.php';
        break;

    case 'delete_vendor':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-
app/tender/delete_vendor.php';
        break;

    case 'tambah_vendor':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-
app/tender/tambah_vendor.php';
        break;

    case 'hapus_tender':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-
app/tender/hapus_tender.php';
        break;

    case 'input_perbandingan_kriteria':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-
app/tender/input_perbandingan_kriteria.php';
        break;

    case 'hapus_kriteria':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-
app/tender/hapus_kriteria.php';
        break;

    case 'hapus_alternatif':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-
app/tender/hapus_alternatif.php';
        break;

    case 'input_perbandingan_vendor':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-
app/tender/input_perbandingan_vendor.php';
        break;
    case 'lock':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-app/tender/lock.php';
        break;
    case 'save':
        include_once FANP_DIR . 'vendor-app/tender/save.php';
        break;

    default:
        include_once FANP_DIR . 'vendor-app/tender/index.php';
        break;
}

```

Lampiran 10.6 fanp-vendor-list-display.php

```
<?php
include_once FANP_DIR . 'vendor-app/vendor/index.php';
```

Lampiran 11. Source code untuk menu vendor

Lampiran 11.1 class-fanp-user.php

```
<?php
class Fanp_User {
    public function __construct() {
    }
    /**
     * Menambahkan user vendor ketika user wordpress dengan role vendor
    telah dibuat.
     */
    public function add_user_to_table_app($user_id) {
        global $wpdb;

        $user_object = get_user_by('id', $user_id);

        if ( $user_object->roles[0] != 'vendor' ) {
            return;
        }

        // get user name
        $user_name = $user_object->display_name;

        // Save to the database custom
        $sql = 'INSERT INTO vendor(id,nama)
VALUES ("'.$user_id.'","'.$user_name.'")';
        $result = $wpdb->get_results($sql);
    }
    /**
     * mengubah user vendor ketika user wordpress dengan role vendor telah
    update.
     */
    public function update_user_to_table_app($user_id) {
        global $wpdb;

        $user_object = get_user_by('id', $user_id);

        if ( $user_object->roles[0] != 'vendor' ) {
            return;
        }

        // cukup update name saja
        $user_name = $user_object->display_name;

        $sql = 'UPDATE vendor SET nama="'.$user_name.'" WHERE id = ' .
$user_id;
        $result = $wpdb->get_results($sql);
    }
}
```

```
/**
 * mengapus user vendor ketika user wordpress dengan role vendor telah
dihapus.
 */
public function delete_user_to_table_app($user_id) {
    global $wpdb;

    if ( $user_object->roles[0] != 'vendor' ) {
        return;
    }

    $sql = 'DELETE FROM vendor WHERE id = ' . $user_id;
    $result = $wpdb->get_results($sql);
}
}
```


BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Erina Oktavia Putri, dilahirkan di Gresik pada 9 Oktober 2000. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Islam Bakti Tujuh Gresik, SD NU 1 Gresik, SMPN 1 Gresik dan SMAN Gresik. Setelah lulus dari SMAN 1 Gresik tahun 2018, Penulis mengikuti SBMPTN dan diterima di Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Analitika Data (FSAD) ITS pada tahun 2018 dan terdaftar dengan NRP 06111840000045.

Di Departemen Matematika, Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan Seminar yang diselenggarakan oleh Departemen dan menjadi Sekretaris Departemen Dana Usaha LKKI Matematika ITS. Penulis juga menjadi panitia dari beberapa kegiatan kampus dan juga menjadi mentor dalam kegiatan mentoring wajib agama Islam untuk mahasiswa baru.