BAB III
ANALISIS PERMASALAHAN

3. 1 Sejarah dan Tinjauan Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung

Berdasarkan peraturan presiden nomor 54 tahun 2010 tentang pengadaan barang/jasa pemerintah sebagaimana telah diubah dengan peraturan presiden nomor 70 tahun 2012 tentang perubahan kedua atas peraturan presiden nomor 54 tahun 2010 tentang pengadaan barang/jasa pemerintah pasal 3 peraturan kepala lembaga kebijakan pengadaan barang/jasa pemerintah nomor 5 tahun 2012 tentang unit layanan pengadaan dan melalui peraturan walikota bandung nomor 33 tahun 2014 tentang pembentukan dan susunan organisasi unit layanan pengadaan kota bandung.

Unit Layanan Pengadaan yang selanjutnya disebut ULP adalah unit organisasi pemerintah yang berfungsi melaksanakan Pengadaan Barang/Jasa di K/L/D/I (Kementerian/Lembaga/Satuan Kerja Perangkat Daerah/Institusi lainnya) yang bersifat permanen, dapat berdiri sendiri atau melekat pada unit yang sudah ada (pasal 1 angka 8). Berdasarkan definisi tersebut dapat diketahui bahwa fungsi utama ULP adalah pelaksanaan pengadaan, artinya unit inilah yang melaksanakan proses pengadaan mulai dari menyusun rencana pemilihan penyedia barang dan jasa sampai dengan melakukan evaluasi administrasi, teknis dan harga terhadap penawaran yang masuk. Unit ini bersifat permanen artinya bersifat tetap bukan panitia atau unit *ad-hoc*. Dapat berdiri sendiri atau melekat pada unit yang sudah ada, karena ULP merupakan unit dari

K/L/D/I, maka tentu yang dimaksud dengan berdiri sendiri bukan berarti *independepent,* tetapi unit dengan tugas pokok tersendiri dalam struktur K/L/D/I.

Unit layanan pengadaan merupakan organisasi non struktural yang melekat pada bagian pembangunan dan sumber daya alam sekertariat daerah kota bandung yang melaksanakan pengadaan barang / jasa di lingkungan pemerintah daerah.

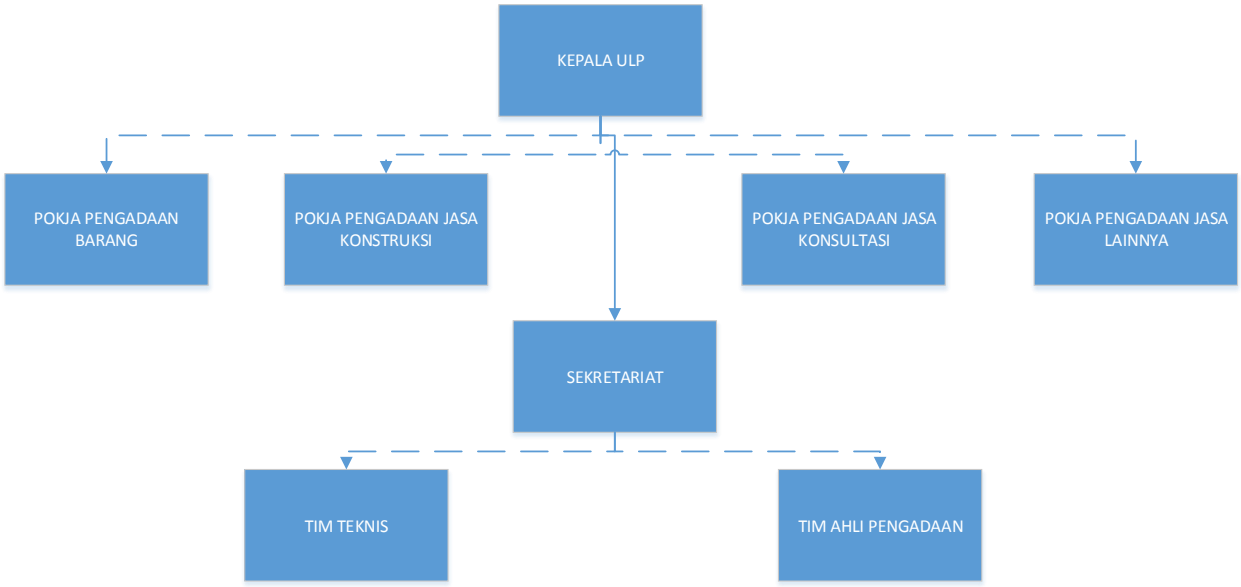
Tugas unit layanan pengadaan diantaranya mengkaji ulang rencana umum pengadaan barang / jasa bersama PPK , menyusun rencana pemilihan penyedia barang/jasa , mengumumkan pelaksanaan pengadaan barang/jasa di website dan papan pengumuman resmi untuk masyarakat serta menyampaikan ke LPSE untuk diumumkan pada portal pengadaan nasional , menilai kualifikasi penyedia barang / jasa melalui prakualifikasi atau pascakualifikasi , melakukan evaluasi administrasi , teknis dan harga terhadap penawaran yang masuk , menjawab sanggahan , menyampaikan hasil pemilihan dan menyerahkan salinan dokumen pemilihan penyedia barang / jasa kepada PPK , menyimpan dokumen asli pemilihan penyedia barang/jasa , mengusulkan perubahan harga perubahan sendiri , kerangka acuan kerja / spesifikasi teknis pekerjaan dan rancangan kontrak kepada PPK , membuat laporan mengenai proses dan hasil pengadaan kepada walikota dan kepala SKPD, memberikan pertanggung jawaban atas pelaksanaan kegiatan pengadaan barang / jasa kepada PA/KPA, menyusun dan melaksanakan strategi pengadaan barang/jasa di lingkungan ULP , melaksanakan pengadaan barang / jasa dengan menggunakan system pengadaan secara elektronik di LPSE , melaksanakan evaluasi terhadap proses pengadaan barang / jasa yang dilaksanakan dan mengelola system informasi manajemen pengadaan yang

mencangkup dokumen pengadaan , data survey , daftar kebutuhan barang/jasa , daftar hitam penyedia.

Kewenangan Unit layanan pengadaan meliputi menetapkan dokumen pengadaan , menetapkan besaran nominal jaminan penawaran , menetapkan pemenang pelelangan umum/seleksi atau penunjukan langsung , mengusulkan penetapan pemenang kepada PA atau walikota untuk penyedia barang / pekerjaan konstruksi / jasa lainnya, mengusulkan kepada PA/KPA agar penyedia barang/jasa yang melakukan perbuatan dan tindakan seperti penipuan , pemalsuan dan pelanggaran lainnya untuk dikenakan sanksi pencantuman dalam daftar hitam

3.1. 1 Struktur Organisasi

Struktur organisasi Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung merupakan fungsi garis yang mewujudkan suatu rangkaian pendelegasian wewenang dari atas ke bawah dan gambar dari struktur organisasi tersebut digambarkan pada gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Struktur Organisasi Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung

Pelaksanaan penelitian dan pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan Multicriteria Decision Making (MCDM) pengadaan barang/jasa untuk POKJA dilakukan pada bagian POKJA dibawah Unit Layanan Pengadaan kota bandung . Bagian ini menangani penilaian dan evaluasi peserta pengadaan barang/jasa serta menentukan pemenang lelang.

3.1. 2 Deskripsi Pekerjaan dan Tugas Organisasi.

Pada struktur organisasi yang telah dijelaskan pada gambar 3.1 fungsi dan tugas untuk setiap bagian berbeda dengan bagian lainnya.Untuk lebih jelas tentang tugas dan

fungsi kewenangan maka susunan organisasi Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung, dijabarkan sebagai berikut :

1. Kepala ULP, merupakan ketua dan penanggung jawab organisasi Unit layanan pengadaan.
    a. Jabatan : Kepala ULP
    b. Deskripsi Pekerjaan :
        i. Kepala ULP yang bertanggung jawab atas organisasi Unit Layanan Pengadaan kota bandung
        ii. Merupakan ex. Officio Kepala Bagian Pembangunan dan Sumber Daya Alam Sekertariat Daerah Kota Bandung

            Ex-officio adalah jabatan seseorang pada lembaga tertentu karena tugas dan kewenangannya pada lembaga lain.
    c. Tugas :
        i. Mengkordinasikan kegiatan layanan pengadaan barang/jasa di tiap SKPD
        ii. Menyusun dan melaksanakan strategi percepatan pelaksanaan pengadaan barang/jasa.
        iii. Menyusun program kerja dan anggaran ULP
        iv. Melaksanakan pengembangan dan pembinaan sumber daya manusia
        v. Menugaskan anggota pokja sesuai dengan beban kerja masing-masing

vi. Mengusulkan penempatan/pemindahan/pemberhentian anggota POKJA ULP kepada Walikota/Kepala SKPD dan atau PA/KPA

vii. Mengusulkan staf pendukung ULP sesuai dengan kebutuhan

2. Sekertariat ULP, merupakan kepala sub bagian pembangunan dan mengelola urusan keuangan, kepegawaian dan rumah tangga ULP

   a. Jabatan : Sekretariat

   b. Deskripsi pekerjaan :

      i. Melaksanakan pengelolaan urusan keuangan , kepegawaian , ketatausahaan , perlengkapan , dan rumah tangga ULP

         Merupakan ex officio Kepala sub bagian bina sarana dan prasarana pada bagian pembangunan dan sumber daya alam sekretariat daerah kota bandung

   c. Tugas :

      i. Menginventarisasi paket-paket yang akan dilelang/diseleksi

      ii. Menyiapkan dokumen pendukung dan informasi yang dibutuhkan Pokja ULP

      iii. Memfasilitasi pelaksanaan pemilihan penyedia barang/jasa yang dilaksanakan oleh pokja ULP

      iv. Mengagendakan dan mengkoordinasikan sanggahan yang disampaikan oleh penyedia barang/jasa

v. Mengelola sistem pengadaan dan sistem informasi data manajemen pengadaan untuk mendukung pelaksanaan pengadaan barang/jasa

vi. Mengelola dokumen pengadaan barang/jasa

vii. Melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan pengadaan dan menyusun laporan

viii. Menyiapkan dan mengkoordinasikan tim teknis dan staf pendukung ULP dalam proses pengadaan barang/jasa

3. Pokja ULP, Merupakan tim penilai , verifikator dan pemroses peserta pengadaan barang . jasa

   a. Jabatan : Pokja

   b. Deskripsi Pekerjaan :

      i. Melakukan evaluasi dan penilaian peserta pengadaan barang/jasa

      ii. Menentukan pemenang pengadaan barang/jasa

   c. Tugas :

      i. Melakukan kaji ulang terhadap spesifikasi dan harga perkiraan sendiri paket-paket yang akan dilelang/seleksi

      ii. Mengusulkan perubahan harga perkiraan sendiri, kerangka acuan kerja/ spesifikasi teknis pekerjaan dan rancangan kontrak kepada PPK

iii. Menyusun rencana pemilihan penyedia barang/jasa dan menetapkan dokumen pengadaan

iv. Melakukan pemilihan penyedia barang/jasa mulai dari pengumuman kualifikasi atau pelelangan sampai dengan menjawab sanggahan

v. Mengusulkan penetapan pemenang kepada PA/KPA untuk penyedia barang/pekerjaan konstruksi/jasa lainnya yang bernilai diatas (seratus miliar rupiah) dan penyedia jasa konsultasi yang bernilai diatas (sepuluh miliar rupiah) melalui kepala ULP

vi. Menetapkan pemenang pengadaan barang/jasa lelang umum/seleksi atau penunjukan langsung

vii. Menyampaikan berita acara hasil pelelangan kepada PPK melalui kepala ULP

viii. Membuat laporan mengenai proses dan hasil pengadaan barang/jasa kepada kepala ULP

ix. Membuat laporan mengenai proses dan hasil pengadaan barang/jasa kepada kepala ULP

x. Membuat laporan mengenai proses dan hasil pengadaan barang/jasa kepada kepala ULP

xi. Memberikan data dan informasi kepada kepala ULP mengenai penyedia barang/jasa yang melakukan perbuatan seperti penipuan, pemalsuan dan pelanggaran lainnya

xii. Mengusulkan bantuan tim teknis dan tim ahli kepada kepala ULP

3. 2 Sistem yang sedang berjalan

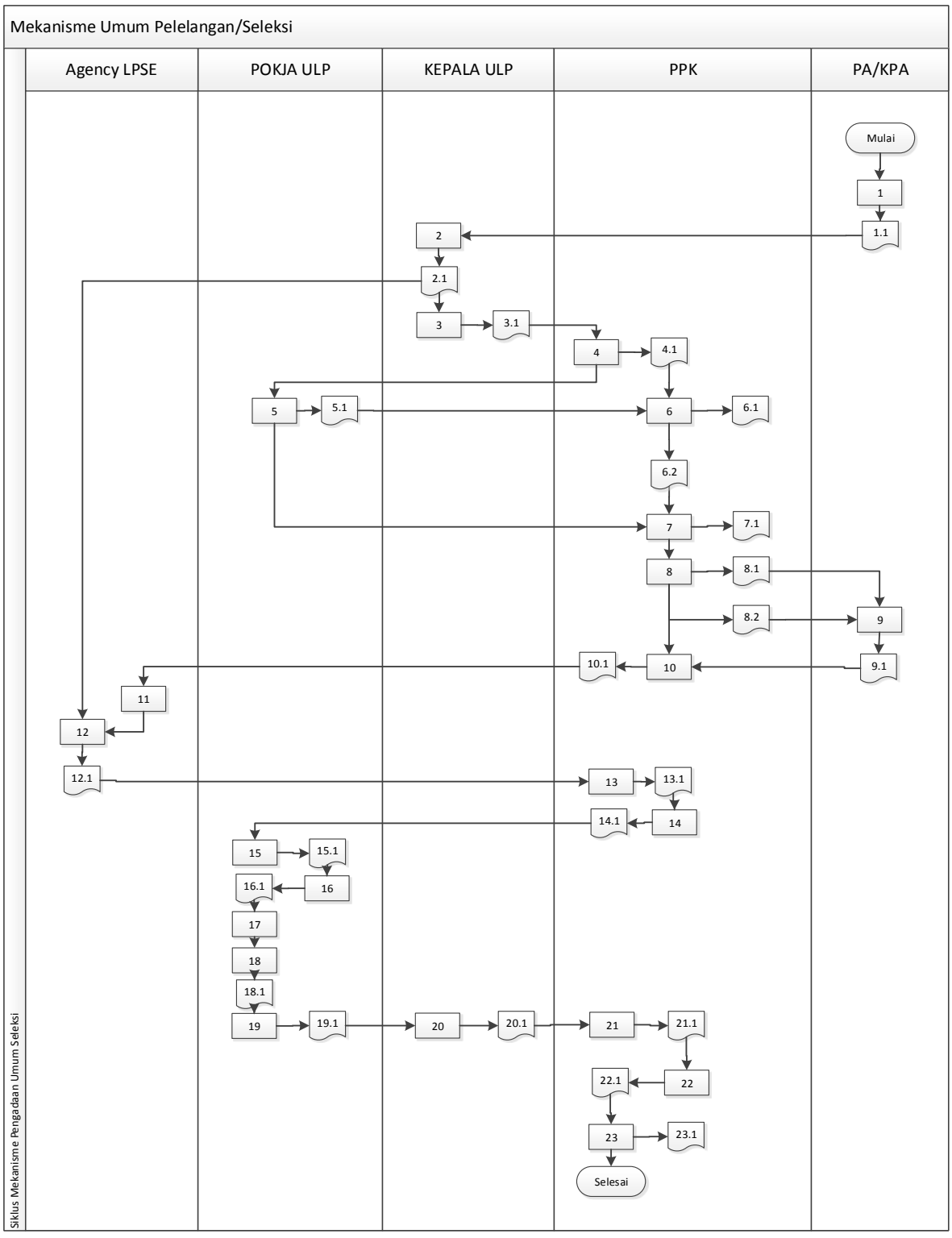
Berdasarkan proses bisnis pada Unit Layanan Pengadaan dapat dijelaskan ke dalam 4 fungsi utama. Diantaranya proses tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penanganan transaksi projek pengadaaan dan permohonan projek .
2. Penaganan transaksi penerimaan dokumen penawaran.
3. Penilaian dan evaluasi dokumen penawaran berdasarkan permohonan projek.
4. Pelaporan projek pengadaan dan pembuatan berita acara kegiatan lelang pengadaan.

Berdasarkan aliran data dari proses bisnis yang sedang berjalan pada Unit Layanan Pengadaan. Diketahui bahwa terdapat beberapa pemeran yang terlibat untuk menjalankan proses bisnis, pemeran tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pokja ULP , dalam hal ini mengelola data projek pengadaan dari pendaftaran projek , publikasi lelang projek , pendaftaran peserta lelang , penerimaan dokumen penawaran , penilaian dan evaluasi dokumen penawaran serta penentuan pemenang lelang
2. Kepala ULP , dalam hal ini menerima laporan berita acara kegiatan lelang dan laporan hasil lelang serta laporan projek pengadaan

Proses bisnis tersebut telah berjalan dan merupakan proses bisnis yang terdapat pada Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung. Pada gambar 3.2 akan menjelaskan proses dari proses bisnis yang sedang berjalan.



Gambar 3. 2 Mekanisme Pengadaan Umum/Seleksi

Tabel 3. 1 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 1.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	1.PA/KPA menyerahkan Rencana Umum Pengadaan kepada PPK dan ULP (kebutuhan pengadaan yang akan dilaksanakan)
Masukan	- Kebijakan Umum Pengadaan - Rencana Pembiayaan - KAK
Keluaran	1.1 Dokumen Rencana Umum Pengadaan yang akan dikaji PPK dan ULP
Deskripsi	PA/KPA menyerahkan rencana umum pengadaan kepada PPK dan UKP

Tabel 3. 2 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 2.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	2. Kepala ULP menugaskan / membentuk kelompok kerja
Masukan	Daftar anggota Pokja pada paket pengadaan
Keluaran	2.1 Surat Tugas penunjukan Pokja ULP berdasarkan paket pengadaan
Deskripsi	Kepala ULP menugaskan dan membentuk kelompok kerja untuk projek pengadaan

Tabel 3. 3 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 3.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	3. Kepala ULP menyampaikan pemberitahuan personil Pokja ULP kepada PA/KPA
Masukan	Daftar Anggota Pokja pada paket pengadaan
Keluaran	3.1 Surat pemberitahuan kepada PA/KPA tentang penugasan Pokja ULP berdasarkan paket pengadaan
Deskripsi	Kepala ULP menyampaikan pemberitahuan personil pokja ULP

Tabel 3. 4 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 4.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	4. PPK mengundang Pokja ULP untuk membahas rencana pengadaan yang akan dilaksanakan
Masukan	Surat pemberitahuan kepada PA/KPA tentang penugasan Pokja ULP berdasarkan paket pengadaan
Keluaran	4.1 Undangan rapat koordinasi
Deskripsi	PPK mengundang Pokja ULP dalam membahas rencana pengadaan beserta PPK

Tabel 3. 5 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 5.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	5. Rapat koordinasi pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan Pokja
Masukan	- Dokumen Rencana Umum Pengadaan dari SKPD - Kehadiran PPK & Pokja ULP dalam rapat
Keluaran	5.1 Hasil Pembahasan
Deskripsi	Koordinasi dan rapat pengkajian ulang rencana umum pengadaan

Tabel 3. 6 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 6.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	6. Rapat koordinasi pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan PPK dan Pokja
Masukan	- Dokumen Rencana Umum Pengadaan dari SKPD - Kehadiran PPK & Pokja ULP dalam rapat
Keluaran	6.1 Daftar Absen PPK dan Pokja 6.2 Hasil Pembahasan pengkajian ulang rencana umum pengadaan
Deskripsi	Rapat dan koordinasi pengkajian ulang rencana umum pengadaan PPK dan Pokja

Tabel 3. 7 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 7.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	7. Pembuatan Berita Acara rapat koordinasi pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan
Masukan	Hasil pembahasan pengkajian ulang rencana umum pengadaan
Keluaran	Berita Acara Hasil Pembahasan Pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan
Deskripsi	PPK dan Pokja membuat berita acara rapat koordinasi pengkajian ulang rencana umum pengadaan

Tabel 3. 8 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 8.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	8. PPK mengajukan usulan perubahan rencana umum pengadaan kepada PA/KPA berdasarkan berita acara pengkajian ulang rencana umum pengadaan
Masukan	Berita Acara hasil pembahasan pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan
Keluaran	8.1 Surat usulan perubahan 8.2 Analisis dokumen Rencana Kerja dan Anggaran
Deskripsi	PPK mengajukan usulan perubahan rencana umum pengadaan kepada PA/KPA

Tabel 3. 9 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 9.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	9. PA/KPA menetapkan Rencana Umum Pengadaan yang sudah dikaji ulang sesuai dengan kewenangannya
Masukan	- Surat usulan perubahan dari PPK -Analisis dokumen Rencana Kerja dan Anggaran
Keluaran	9.1 Dokumen revisi Rencana Kerja dan Anggaran
Deskripsi	PA/KPA menetapkan rencana umum pengadaan berdasarkan surat usulan perubahan dan hasil analisa dokumen rencana kerja dan anggaran

Tabel 3. 10 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 10.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	10. PPK menyerahkan data SKPD dan kegiatan kepada Admin Agency ULP
Masukan	Ketepatan rencana pengadaan dari PA/KPA
Keluaran	10.1 Data SKPD dan kegiatan berdasarkan form isian
Deskripsi	PPK menyerahkan data SKPD dan kegiatan pengadaan kepada admin agency ULP

Tabel 3. 11 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 11.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	11. Admin Agency ULP memasukan data SKPD dan Paket Kegiatan
Masukan	Data SKPD dan kegiatan berdasarkan form isian
Keluaran	Tersedia data SKPD dan kegiatan pada LPSE
Deskripsi	Admin agency ULP memasukan data SKPD dan paket kegiatan pengadaan

Tabel 3. 12 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 12.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	12. Admin Agency ULP memasukan data Pokja ULP pada daftar kegiatan berdasarkan penunjukan / pembentukan Pokja oleh Kepala ULP
Masukan	Data Pokja ULP pekerjaan berdasarkan penugasan Kepala ULP
Keluaran	12.1 Tersedia data Pokja berdasarkan kegiatan pada LPSE
Deskripsi	Admin Agency ULP memasukan data pokja UKP pada daftar kegiatan berdasarkan penunjukan / pembentukan pokja oleh kepala ULP

Tabel 3. 13 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 13.0

Aktifitas	Penjelasan

Proses	13. PPK menetapkan dokumen teknis pengadaan (spesifikasi teknis, HPS dan rancangan perjanjian)
Masukan	Dokumen final Rencana Umum Pengadaan
Keluaran	13.1 Penetapan dokumen teknis pengadaan
Deskripsi	PPK menetapkan document teknis pengadaan

Tabel 3. 14 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 14.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	14. PPK menyerahkan dokumen teknis pengadaan kepada Pokja ULP
Masukan	Penetapan dokumen teknis pengadaan
Keluaran	14.1 Dokumen teknis pengadaan diterima Pokja ULP
Deskripsi	PPK menyerahkan dokumen teknis pengadaan kepada pokja ULP

Tabel 3. 15 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 15.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	15. Pokja ULP meneliti berkas dokumen pengadaan teknis pengadaan yang disusun PPK
Masukan	Dokumen Teknis Pengadaan
Keluaran	15.1 Dasar penyusunan dokumen pengadaan
Deskripsi	Pokja meneliti berkas dokumen pengadaan teknis pengadaan yang disusun PPK

Tabel 3. 16 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 16.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	16. Pokja ULP menyusun dan menetapkan dokumen pengadaan
Masukan	Dokumen Teknis Pengadaan
Keluaran	16.1 Dokumen Pengadaan
Deskripsi	Pokja ULP menyusun dan menetapkan dokumen pengadaan

Tabel 3. 17 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 17.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	17. Pokja ULP membuat paket pengadaan melalui LPSE
Masukan	Dokumen Pengadaan
Keluaran	17.1 Paket pengadaan pada LPSE
Deskripsi	Pokja ULP membuat paket pengadaan melalui LPSE

Tabel 3. 18 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 18.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	18. Pokja ULP melaksanakan proses pemilihan penyedia melalui LPSE sesuai dengan tahapan dan tata cara pelaksanaan pemilihan penyedia
Masukan	- Peket pengadaan pada LPSE -Peraturan yang berlaku
Keluaran	18.1 Penetapan penyedia

Deskripsi	Pokja ULP melaksanakan proses pemilihan penyedia melalui LPSE sesuai dengan tahapan dan tata cara pelaksanaan pemilihan penyedia

Tabel 3. 19 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 19.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	19. Pokja ULP menyampaikan Berita Acara hasil pelelangan kepada Kepala ULP
Masukan	Penetapan Penyedia
Keluaran	19.1 Berita Acara Hasil Pelelangan
Deskripsi	Pokja ULP menyampaikan Berita Acara Hasil Pelelangan

Tabel 3. 20 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 20.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	20. Kepala ULP menyampaikan Berita Acara hasil pelelangan kepada PPK
Masukan	Berita Acara Hasil Pelelangan
Keluaran	20.1 Berita Acara Hasil Pelelangan
Deskripsi	Kepala ULP menyampaikan Berita Acara hasil pelelangan kepada PPK

Tabel 3. 21 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 21.0

Aktifitas	Penjelasan

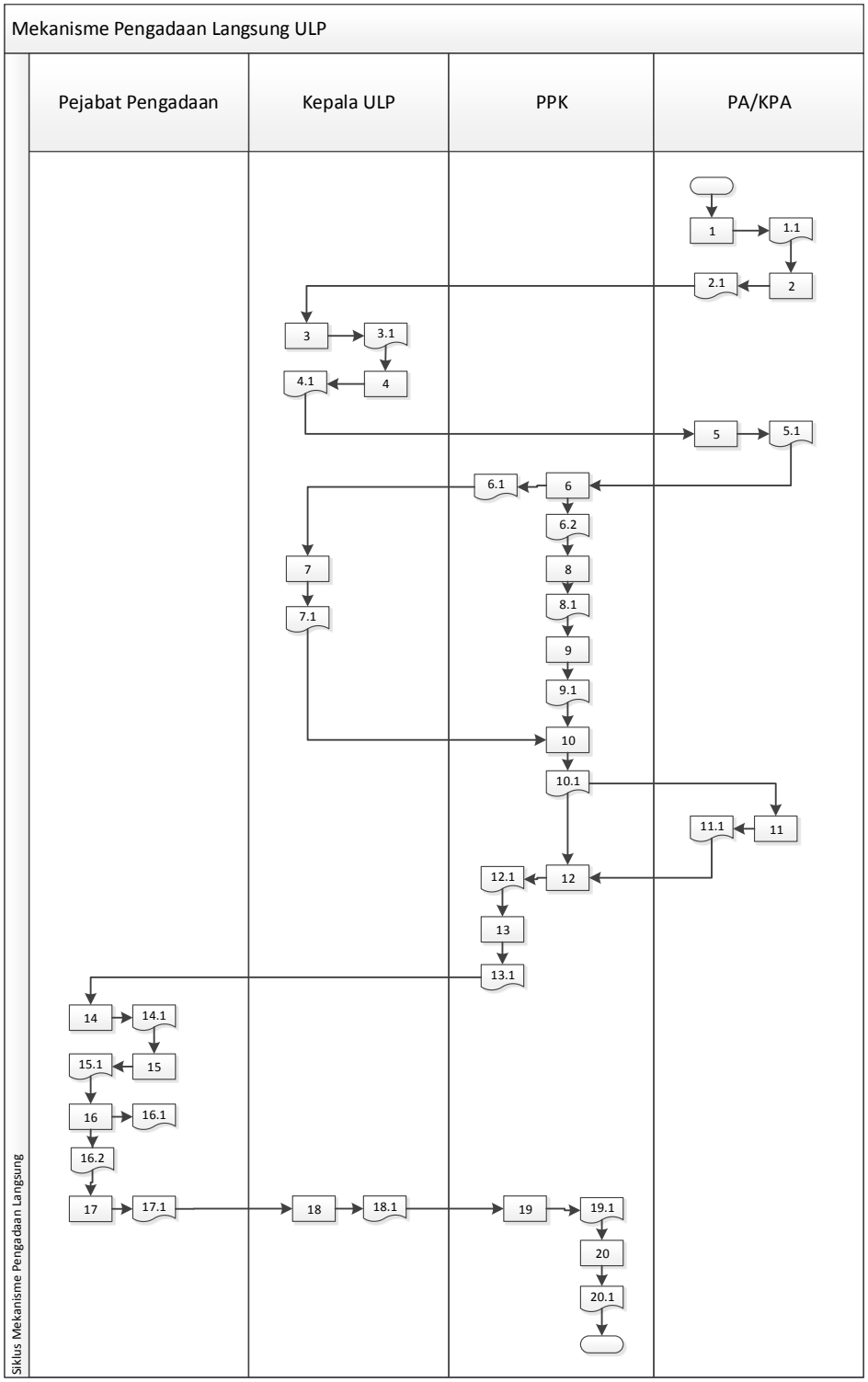
Proses	21. PPK menerbitkan SPPBJ
Masukan	Berita Acara Hasil Pelelangan
Keluaran	21.1 SPPBJ
Deskripsi	PPK menerbitkan SPPBJ

Tabel 3. 22 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 22.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	22. PPK membuat perikatan kontrak dengan penyedia
Masukan	- SPPBJ - Jaminan Pelaksanaan (sesuai peraturan)
Keluaran	22.1 Dokumen KOntrak
Deskripsi	PPK membuat perikatan kontrak dengan penyedia

Tabel 3. 23 Proses Pelelangan Umum/Seleksi 23.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	23. Pelaksanaan Kontrak
Masukan	Dokumen Kontrak
Keluaran	23.1 Hasil Pengadaan
Deskripsi	PPK melaksanakan kontrak



Gambar 3. 3 Mekanisme Pengadaan Langsung

Tabel 3. 24 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 1.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	1. PA/KPA menyerahkan Rencana Umum Pengadaan kepada PPK
Masukan	- Kebijakan Umum Pengadaan - Rencana Pembiayaan - KAK
Keluaran	1.1 Dokumen Rencana Umum Pengadaan yang akan dikaji PPK dan Pejabat Pengadaan
Deskripsi	PA/KPA membuat dokumen rencana umum pengadaan

Tabel 3. 25 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 2.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	2. PA/KPA meminta daftar Pejabat Pengadaan yang akan diangkat sebagai Pejabat pengadaan kepada ULP
Masukan	-1.1 Rencana Umum Pengadaan - Daftar Pejabat Pengadaan
Keluaran	2.1 Daftar nama yang akan diusulkan sebagai Pejabat Pengadaan
Deskripsi	PA/KPA meminta daftar pejabat pengadaan untuk kemudian ditunjuk sebagai penanggung jawab pengadaan

Tabel 3. 26 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 3.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	3. Kepala ULP membuat Surat Usulan Personil Pokja ULP untuk Pejabat Pengadaan pada PA/KPA
Masukan	Daftar Anggota Pokja pada paket pengadaan
Keluaran	3.1 Surat Usulan Pejabat pengadaan berdasarkan paket pengadaan
Deskripsi	Kepala ULP membuat surat usulan personil pokja untuk menjabat sebagai pejabat pengadaan

Tabel 3. 27 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 4.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	4. Kepala ULP menyampaikan pemberitahuan personil Pokja ULP sebagai Pejabat Pengadaan kepada PA/KPA
Masukan	Surat Usulan Pejabat pengadaan berdasarkan paket Pengadaan
Keluaran	4.1 Surat pemberitahuan kepada PA/KPA tentang Pejabat pengadaan pada paket pengadaan
Deskripsi	Kepala ULP memberitahukan pejabat pengadaan yang dipilih dari personil pokja ULP

Tabel 3. 28 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 5.0

Aktifitas	Penjelasan

Proses	5. PA/KPA menerbitkan Surat Keputusan Pengangkatan Pejabat Pengadaan
Masukan	Usulan Pejabat Pengadaan
Keluaran	5.1 Surat Keputusan Pengangkatan Pejabat Pengadaan
Deskripsi	PA/KPA menerbitkan surat keputusan pengangkatan pejabat pengadaan

Tabel 3. 29 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 6.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	6. PPK mengundang Pejabat Pengadaan untuk membahas Rencana Pengadaan yang akan dilaksanakan
Masukan	- Surat Keputusan Pengangkatan Pejabat Pengadaan -Rencana Umum Pengadaan
Keluaran	6.1 Undangan rapat koordinasi
Deskripsi	PPK mengundang pejabat pengadaan untuk membahasa rencana pengadaan

Tabel 3. 30 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 7.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	7. Rapat koordinasi Pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan
Masukan	- Dokumen Rencana Umum Pengadaan dan OPD

	-Kehadiran PPK dan Pejabat Pengadaan dalam rapat
Keluaran	7.1 Hasil pembahasan
Deskripsi	Pejabat pengadaan melakukan rapat pembahasan dan koordinasi pengkajian ulang rencana umum pengadaan

Tabel 3. 31 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 8.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	8. Rapat koordinasi Pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan
Masukan	- Dokumen Rencana Umum Pengadaan dan OPD -Kehadiran PPK dan Pejabat Pengadaan dalam rapat
Keluaran	8.1 hasil pembahasan
Deskripsi	PPK melakukan rapat pembahasan dan koordinasi pengkajian ulang rencana umum pengadaan

Tabel 3. 32 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 9.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	9. Pembuatan Berita Acara koordinasi Pengkajian Ulang Rencana Umum Pengadaan
Masukan	Hasil pembahasan
Keluaran	9.1 Berita Acara hasil pembahasan pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan

Deskripsi	PPK melakukan pembuatan berita acara rapat pembahasan dan koordinasi pengkajian ulang rencana umum pengadaan

Tabel 3. 33 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 10.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	10. PPK mengajukan usulan perubahan rencana umum pengadaan kepada PA/KPA berdasarkan berita acara pengkajian ulang rencana umum pengadaan
Masukan	Berita Acara hasil pembahasan pengkajian ulang Rencana Umum Pengadaan
Keluaran	10.1 Surat usulan perubahan
Deskripsi	PPK mengajukan usulan perubahan rencana umum pengadaan berdasarkan berita acara hasil pembahasan pengkajian ulang rencana umum pengadaan

Tabel 3. 34 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 11.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	11. PA/KPA menetapkan Rencana Umum Pengadaan yang sudah dikaji ulang sesuai dengan kewenangannya
Masukan	- Surat usulan perubahan dari PPK -Analisis dokumen Rencana Kerja dan Anggaran

Keluaran	11.1 Dokumen revisi Rencana Kerja dan Anggaran
Deskripsi	PA/KPA menetapkan rencana umum pengadaan yang telah dikaji

Tabel 3. 35 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 12.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	12. PPK menetapkan dokumen teknis pengadaan (spesifikasi teknis, HPS dan rancangan perjanjian)
Masukan	Dokumen Final Rencana Umum Pengadaan
Keluaran	12.1 Penetapan Dokumen Teknis Pengadaan
Deskripsi	PPK menetapkan dokumen teknis pengadaan berupa spesifikasi teknis harga perkiraan sementara dan rancangan perjanjian

Tabel 3. 36 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 13.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	13. PPK menyerahkan Dokumen Teknis Pengadaan kepada Pejabat Pengadaan
Masukan	Penetapan Dokumen Teknis Pengadaan
Keluaran	13.1 Dokumen Teknis Pengadaan diterima Pejabat Pengadaan
Deskripsi	PPK menetapkan dan menyerahkan document teknis pengadaan kepada pejabat pengadaan

Tabel 3. 37 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 14.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	14. Pejabat Pengadaan meneliti berkas Dokumen Pengadaan Teknis pengadaan yang disusun PPK
Masukan	Dokumen Teknis Pengadaan
Keluaran	14.1 Dasar penyusunan Dokumen Pengadaan
Deskripsi	Pejabat pengadaan meneliti berkas dokumen pengadaan teknis pengadaan

Tabel 3. 38 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 15.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	15. Pejabat Pengadaan menyusun dan menetapkan Dokumen Pengadaan
Masukan	Dokumen Teknis Pengadaan
Keluaran	15.1 Dokumen Pengadaan
Deskripsi	Pejabat pengadaan menyusun dan menetapkan dokumen pengadaan

Tabel 3. 39 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 16.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	16. Pejabat Pengadaan melaksanakan proses pemilihan penyedia sesuai dengan tahapan dan tata cara pelaksanaan Pengadaan Langsung

Masukan	Peraturan yang berlaku
Keluaran	16.1 Tata laksana proses pemilihan penyedia melalui Pengadaan Langsung 16.2 Penetapan Penyedia
Deskripsi	Pejabat pengadaan melakukan pemilihan penyedia sesuai tata laksana pengadaan langsung

Tabel 3. 40 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 17.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	17. Pejabat Pengadaan menyampaikan Berita Acara hasil pengadaan langsung kepada Kepala ULP
Masukan	Penetapan Penyedia
Keluaran	17.1 Berita Acara hasil pengadaan langsung
Deskripsi	Pejabat pengadaan menyampaikan berita acara hasil pengadaan langsung

Tabel 3. 41 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 18.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	18. Kepala ULP membuat laporan pemenang pengadaan langsung kepada PPK
Masukan	Berita Acara hasil pengadaan langsung

Keluaran	18.1 Laporan Berita Acara Hasil Pengadaan Langsung
Deskripsi	Kepala ulp membuat laporan pemenang pengadaan langsung kepada ppk

Tabel 3. 42 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 19.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	19 PPK membuat perikatan perjanjian dengan penyedia
Masukan	Berita Acara Hasil Pengadaan Langsung
Keluaran	19. Dokumen Perjanjian
Deskripsi	PPK membuat perjanjian dengan penyedia

Tabel 3. 43 Proses Mekanisme Pengadaan Langsung 20.0

Aktifitas	Penjelasan
Proses	20. Pelaksanaan Perjanjian sebagaimana yang diatur di dalam Dokumen Perjanjian
Masukan	Dokumen Perjanjian
Keluaran	20.1 Hasil Pengadaan
Deskripsi	Pelaksanaan projek pengadaan sesuai dengan dokumen perjanjian

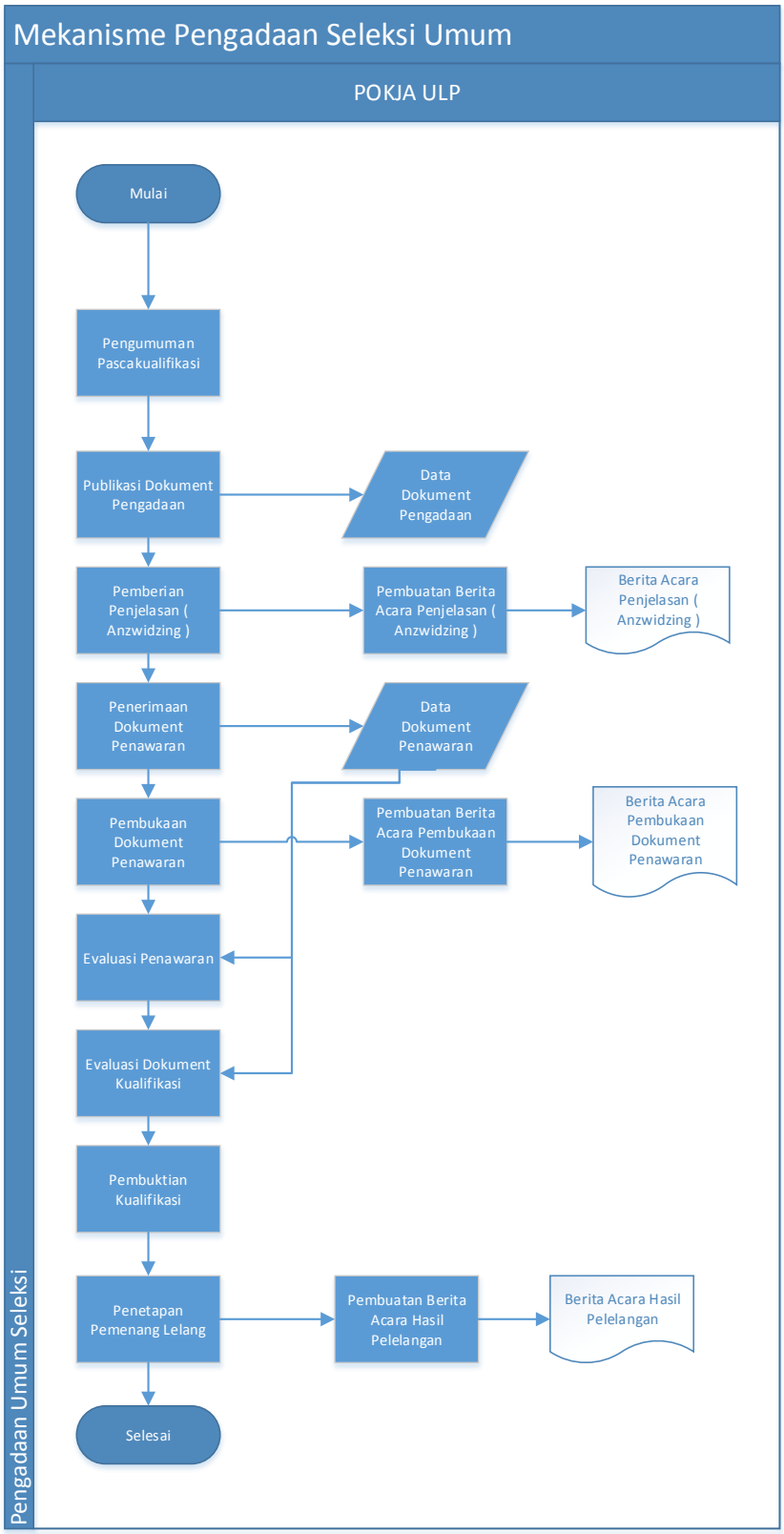
Melalui proses mekanisme lelang secara umum / seleksi dimana POKJA ULP menangani proses lelang dengan beberapa tahapan yang dilakukan melalui LPSE (Layanan Pengadaan Secara Elektronik) dan proses manual pada internal ULP seperti

Pembuatan Dokumen Pengadaan , Penilaian dan Evaluasi Dokumen Penawaran serta Penentuan Pemenang Lelang. Berikut merupakan penjelasan langkah-langkah proses yang dilakukan POKJA ULP dalam menangani pengadaan secara umum :

1. **Pengumuman pasca kualifikasi** , merupakan proses untuk mempublikasikan kegiatan lelang yang akan dilaksanakan pada instansi yang bersangkutan beserta harga perkiraan sementara
2. **Publikasi dokumen pengadaan** , merupakan publikasi dokumen pengadaan yang menjelaskan kegiatan pengadaan beserta rincian kegiatan berupa KAK (Kerangka Acuan Kerja) dan standar pengadaan seperti administrasi , kontrak dsb
3. **Pemberian penjelasan** , merupakan kegiatan dalam menjawab pertanyaan dari peserta yang berminat dalam mengikuti pengadaan dimana dibuatkan berita acara penjelasan
4. **Penerimaan dokumen penawaran** , merupakan kegiatan untuk memasukan dokumen penawaran dari peserta lelang kegiatan berupa dokumen administrasi , harga dan teknis berdasarkan dokumen pengadaan teknis dari kegiatan pengadaan yang diikuti
5. **Pembukaan dokumen penawaran** , merupakan kegiatan untuk menganalisa dokumen penawaran yang dimasukan oleh peserta kegiatan pengadaan dan dibuatkan berita acara pembukaan dokumen penawaran
6. **Evaluasi penawaran**, merupakan kegiatan untuk mengevaluasi administrasi dan harga penawaran peserta pengadaan

7. **Evaluasi dokumen kualifikasi** , merupakan kegiatan untuk mengevaluasi dokumen teknis seperti tenaga ahli , metodologi dan sebagainya
8. **Pembuktian kualifikasi** , merupakan kegiatan untuk membuktikan dokumen penawaran dan dokumen teknis sesuai dengan yang telah diajukan pada tahap ini membandingkan dokumen penawaran termasuk dokumen persyaratan seperti ijazah , NPWP dsb dimana document tersebut asli dari peserta dibandingkan dengan dokumen yang dimasukan saat melakukan penawaran.
9. **Penetapan pemenang lelang** , merupakan kegiatan yang telah melewati tahap evaluasi dalam menentukan pemenang lelang dimana merupakan peserta yang ditunjuk dalam melaksanakan kegiatan dari lelang pengadaan dimana dibuatkan berita acara hasil pelelangan untuk dilaksanakan.

Tahapan tersebut merupakan tahapan yang dikerjakan oleh POKJA ULP dalam menangani lelang pengadaan umum / seleksi. Berikut merupakan gambar tahapan pengadaan umum / seleksi :

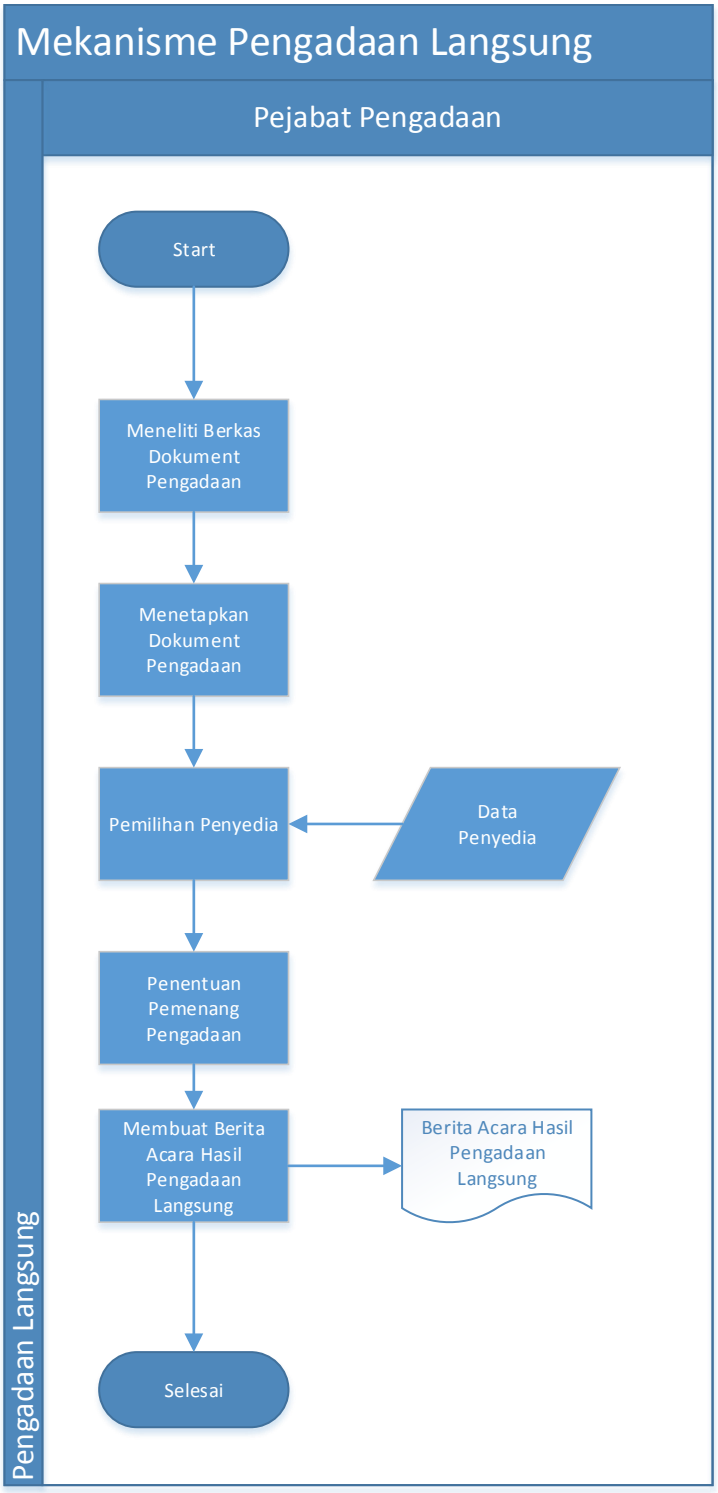

Mekanisme Pengadaan Seleksi Umum
POKJA ULP
Pengadaan Umum Seleksi
Mulai
Pengumuman Pascakualifikasi
Publikasi Dokument Pengadaan
Data Dokument Pengadaan
Pemberian Penjelasan (Anzwidzing)
Pembuatan Berita Acara Penjelasan (Anzwidzing)
Berita Acara Penjelasan (Anzwidzing)
Penerimaan Dokument Penawaran
Data Dokument Penawaran
Pembukaan Dokument Penawaran
Pembuatan Berita Acara Pembukaan Dokument Penawaran
Berita Acara Pembukaan Dokument Penawaran
Evaluasi Penawaran
Evaluasi Dokument Kualifikasi
Pembuktian Kualifikasi
Penetapan Pemenang Lelang
Pembuatan Berita Acara Hasil Pelelangan
Berita Acara Hasil Pelelangan
Selesai

Gambar 3. 4 Mekanisme pengadaan umum/seleksi pada POKJA ULP

Terdapat proses pengadaan secara langsung dimana melalui proses mekanisme lelang secara langsung dimana Pejabat Pengadaan ULP menangani proses lelang dengan beberapa tahapan yang dilakukan secara manual pada internal ULP seperti Pembuatan Dokumen Pengadaan , analisa dan Penilaian penyedia serta Penentuan Pemenang Lelang. Berikut merupakan langkah-langkah pengadaan secara langsung yang dilakukan oleh pejabat pengadaan ULP :

1. **Meneliti berkas dokumen pengadaan** , merupakan kegiatan dalam melakukan analisa dokumen pengadaan berdasarkan pada document teknis yang telah disusun oleh PPK
2. **Menetapkan dokumen pengadaan** , merupakan kegiatan dalam menetapkan dokumen pengadaan
3. **Pemilihan penyedia**, merupakan kegiatan dalam melakukan pemilihan penyedia berdasarkan data yang dimiliki ULP dan melakukan analisis serta penilaian dalam melakukan pemilihan penyedia
4. **Penentuan pemenang pengadaan** , merupakan kegiatan dalam melakukan penentuan pemenang berdasarkan analisa dan penilaian oleh pejabat pengadaan
5. **Membuat berita acara hasil pengadaan langsung** , merupakan kegiatan pembuatan berita acara hasil pengadaan langsung untuk kemudian dilaporkan pada Kepala ULP dan PPK

Tahapan tersebut merupakan tahapan yang dikerjakan oleh POKJA ULP dalam menangani lelang pengadaan langsung. Berikut merupakan gambar tahapan pengadaan langsung :



Gambar 3. 5 Mekanisme pengadaan secara langsung oleh pejabat pengadaan

3. 3 Analisis Data

Pada proses bisnis yang telah dijelaskan sebelumnya terdapat data-data yang biasa digunakan di dalam proses pengadaan. Berikut analisa data yang digunakan pada proses bisnis yang sedang berjalan :

1. **Projek Pengadaan** , data projek pengadaan yang akan dilelangkan dimana terdapat Nama_Projek , Tanggal_Projek, Kegiatan_Projek , Jenis_Projek , Keterangan_Projek, Pagu_Anggaran , Harga_Perkiraan_Sementara , Instansi , Pejabat_Pembuat_Komitmen , Satuan_Kerja_Perangkat_Daerah , Kategori_Projek , Jenis_Pengadaan , Pokja , Kualifikasi_Usaha , Cara_Pembayaran , Sumber_Pendanaan , Pembebanan_Tahun_Anggaram dan apabila projek pengadaan secara langsung maka terdapat attribut Pejabat_Pengadaan dimana merupakan daftar projek pengadaan yang ditangani oleh unit layanan pengadaan
2. **Jadwal Projek** , data jadwal projek yang dilelangkan dimana terdapat tanggal untuk tahapan yang dilakukan dalam siklus pelelangan dimana terdapat Nama_Jadwal_Projek , Keterangan_Jadwal_Projek beserta tahapan projek seperti Nama_Tahapan_Jadwal_Projek , Tanggal_Mulai , Tanggal_Selesai
3. **Persyaratan Projek**, data persyaratan projek yang dilelangkan dimana merupakan dokumen seperti surat izin pelaksanaan lelang projek , checklist persyaratan dan sebagainya dimana terdapat attribute Nama_Persyaratan_Projek , Item_Persyaratan_Projek dan dokumen_persyaratan_projek

4. **Dokumen Pengadaan** , data dokumen pengadaan yang dilelangkan dimana merupakan bundle dokumen pengadaan yang terdiri dari peraturan pengadaan , kerangka acuan kerja , template kontrak dan surat-surat yang harus dipersiapkan oleh peserta dimana terdapat attribute nama_dokumen_pengadaan_projek , item_dokumen_pengadaan dan dokumen_pengadaan
5. **Permohonan** , data pengajuan permohonan pengadaan berdasarkan projek pengadaan yang diikuti dimana terdapat attribute Kode_Permohonan, Tanggal_Permohonan , Nama_Projek , Nama_Perusahaan
6. **Dokumen Penawaran** , data dokumen penawaran yang diajukan peserta projek pengadaan sebagai bahan pertimbangan penilaian kesanggupan peserta dalam menjalani projek pengadaan dimana terdapat attribute Nama_Persyaratan_Permohonan , Nama_Persyaratan dan dokumen_persyaratan
7. **Evaluasi Permohonan** , data evaluasi permohonan merupakan tahap penilaian permohonan dan dokumen penawaran dimana terdapat attribut Kode_Permohonan beserta Status_Evaluasi_Administrasi , Status_Evaluasi_Harga , Status_Evaluasi_Teknis , Status_Evaluasi_Kualifikasi dan Status_Evaluasi_Akhir
8. **Berita Acara** , data berita acara merupakan pendataan berita acara berdasarkan jadwal projek dimana terdapat attribute Nama_Berita_Acara , Dokumen_Berita_Acara

9. **Laporan Projek Pengadaan** , laporan projek pengadaan yang telah masuk pada Unit Layanan Pengadaan dengan attribute Kode_Projek , Nama_Projek , Kegiatan_Projek , Instansi , SKPD dan HPS
10. **Laporan Permohonan Projek** , laporan permohonan projek yang telah masuk pada Unit Layanan Pengadaan dengan attribute Kode_Projek , Nama_Projek , Kode_Permohonan , Nama_Perusahaan , Harga_Penawaran

3. 4 Identifikasi Masalah

Berdasarkan proses bisnis yang ada dapat ditemukan beberapa masalah dalam proses pengadaan pada Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung. Terdapat beberapa kekurangan dalam penyediaan pengolahan informasi, diantaranya:

1. Belum tersedianya dokumentasi pada rangkaian proses bisnis pengadaan pada Unit layanan pengadaan kota bandung, dokumentasi masih dilakukan secara manual seperti bundle dokumen , surat dan sebagainya
2. Proses pengambilan keputusan belum dibantu oleh sistem pendukung keputusan Multikriteria Decision Making
3. Belum tersedianya penyediaan informasi berupa laporan yang dipergunakan untuk analisa data dimana diperlukan pembuatan laporan yang spesifik / kebutuhan khusus seperti chart dan sebagainya.

Dari permasalahan yang telah dijabarkan, terdapat beberapa proses yang diperlukan untuk mendukung kinerja pada Unit layanan Pengadaan kota bandung.

Penulis berupaya untuk mengurangi masalah yang dihadapi Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung.

3. 5 Penyebab masalah

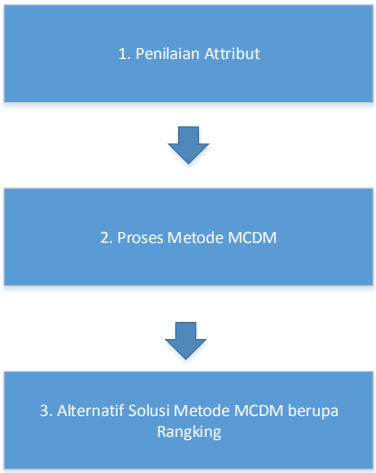
Berdasarkan identifikasi masalah di atas terdapat masalah yang menghambat proses bisnis dan pengelolaan data pada Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung. Penyebab masalah akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Dokumentasi persyaratan project sebagai syarat dalam melakukan kegiatan pengadaan diperlukan beberapa *checklist* seperti surat izin dari dinas tenaga kerja , dsb serta dokumentasi surat-surat tersebut dimana kelengkapan persyaratan tersebut harus dicek agar projek dapat dilakukan pengadaan
2. Dokumentasi document pengadaan dan pendukung lainnya sebagai rencana kegiatan pengadaan dan teknis kegiatan pengadaan seperti KAK , Lembar Data Pemilihan (LDP) dan surat dsb harus didokumentasikan pada sistem untuk dapat dilakukan pengadaan
3. Dokumentasi document penawaran berupa bundle document penawaran belum dilakukan secara checklist dimana dokumen penawaran berupa dokumen administrasi , dokumen harga penawaran dan dokumen teknis beserta kelengkapan dokumen penawaran
4. Dokumentasi koreksi aritmatik untuk penghitungan harga document penawaran yang dilakukan oleh evaluator dalam melakukan koreksi atau document evaluasi lainnya

5. Dokumentasi berita acara berupa laporan berita acara dari jadwal lelang
6. Proses penilaian menggunakan alat multicriteria decision making dilakukan dengan cara manual yang dilakukan oleh POKJA dalam melakukan pengambilan keputusan dan penilaian tidak terdokumentasi serta pengambilan keputusan belum dibantu oleh sistem
7. Proses pembuatan laporan untuk kebutuhan khusus seperti chart/grafik belum terdapat pada sistem LPSE untuk keperluan analisis dan penyediaan informasi

3. 6 Prinsip Kerja Multicriteria Decision Making

Prinsip kerja MCDM dimana proses utama yang dilakukan adalah melakukan penilaian sesuai dengan kerangka penilaian dimana kerangka penilaian terdiri dari attribute yang harus dinilai dimana jenis attribute terdiri dari Benefit dan Cost dimana Benefit untuk nilai yang memberikan keuntungan jika bernilai besar namun untuk Cost dimana apabila bernilai besar maka akan memberikan kerugian. Berdasarkan penilaian attribute tersebut akan diproses melalui metode MCDM dimana terdapat bermacam-macam metode dengan keunggulannya masing-masing, hasil dari metode tersebut dimunculkan melalui ranking dan nilai hasil perhitungan metode MCDM. Berikut merupakan gambaran utama langkah prinsip kerja MCDM :



Gambar 3. 6 Flowchart MCDM secara umum

3.5. 1 Analisis Data

Untuk dapat melakukan analisa data dan sample data yang akan dipergunakan dalam penghitungan metode MCDM diperlukan penilaian untuk setiap alternative dimana penilaian tersebut telah diatur kerangkanya di dalam dokumen pengadaan sehingga pokja menilai dokumen penawaran berdasarkan acuan yang telah ditetapkan pada dokumen pengadaan project BIMMAS pengadaan pembangunan sistem informasi ketenagakerjaan pada dinas tenaga kerja kota bandung dimana telah ditetapkan Lembar Data Pemilihan untuk Jasa Konsultasi Usaha dalam melakukan evaluasi Teknis Dokumen Penawaran dimana terdapat beberapa unsur penilaian yang dijelaskan sebagai berikut :

Bobot unsur-unsur pokok yang dinilai :

1. Unsur Pengalaman Perusahaan : 20 %

a. Pengalaman perusahaan peserta harus dilengkapi dengan referensi/kontrak sebelumnya, yang menunjukkan kinerja perusahaan peserta yang bersangkutan selama 10 (sepuluh) tahun terakhir dan dapat dibuktikan kebenarannya dengan menghubungi penerbit referensi/PPK/pemilik pekerjaan.
b. Apabila tidak dilengkapi referensi atau kontrak sebelumnya yang tidak dilengkapi dengan Berita Acara Serah Terima Pekerjaan maka tidak dinilai.
c. Apabila dilengkapi referensi namun terbukti tidak benar, maka penawaran digugurkan dan peserta dikenakan Daftar Hitam.
d. Sub unsur pengalaman melaksanakan kegiatan sejenis, dengan bobot sub unsur 40 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

   Dihitung jumlah paket pengalaman perusahaan pada pekerjaan yang sesuai. Jumlah paket pengalaman perusahaan yang paling banyak dijadikan pembanding untuk mendapatkan nilai. Nilai yang diperoleh dikali dengan bobot sub unsur. Rumusan penghitungan sebagai berikut:

$$Nilai\ Pengalaman\ X\ =\ \frac{Jumlah\ Paket\ pengalaman\ x}{jumlah\ paket\ pengalaman\ tertinggi} x100\ x\ bobot\ NP\ X$$

$$Nilai\ Pengalaman\ X\ =\ \frac{JPP\ X}{JPP\ Tertinggi} x100\ x\ bobot\ sub\ unsur\ NP\ X$$

$$Nilai\ Pengalaman\ X\ =\ \frac{JPP\ X}{JPP\ Tertinggi} x100\ x\ bobot\ sub\ unsur$$

Keterangan:

X = Nama perusahaan

NP = Nilai Pengalaman

JPP = Jumlah Pengalaman Perusahaan

e. Sub unsur pengalaman melaksanakan di lokasi kegiatan, dengan bobot sub unsur 20 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

Dihitung jumlah paket pengalaman perusahaan pada pekerjaan yang sesuai pada lokasi kegiatan (Provinsi/Kabupaten/Kota). Jumlah paket pengalaman perusahaan yang paling banyak di lokasi kegiatan tersebut, dijadikan pembanding untuk mendapatkan nilai. Nilai yang diperoleh dikali dengan bobot sub unsur.

Rumusan penghitungan sebagai berikut:

$$Nilai\ Pengalaman\ X\ =\ \frac{Jumlah\ Paket\ pengalaman\ x}{jumlah\ paket\ pengalaman\ tertinggi}\ x100\ x\ bobot\ NP\ X$$

$$Nilai\ Pengalaman\ X\ =\ \frac{JPPL\ X}{JPPL\ Tertinggi}\ x100\ x\ bobot\ sub\ unsur\ NPL\ X$$

Keterangan:

X = Nama perusahaan

NPL = Nilai Pengalaman di Lokasi

JPPL = Jumlah Pengalaman Perusahaan di Lokasi

f. Sub unsur pengalaman manajerial dan fasilitas utama1, dengan bobot sub unsur 20 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

i. Pengalaman sebagai lead firm : Dihitung jumlah pengalaman menjadi lead firm. Jumlah yang paling banyak, dijadikan pembanding untuk mendapatkan nilai. Nilai yang diperoleh dikali dengan 1/3 (satu per tiga) bobot sub unsur.

Rumusan penghitungan sebagai berikut :

$$Nilai\ Pengalaman\ X\ =\ \frac{Jumlah\ Paket\ pengalaman\ x}{jumlah\ paket\ pengalaman\ tertinggi} x100\ x\ bobot\ NP\ X$$

$$Nilai\ Pengalaman\ X\ =\ \frac{JPPL\ X}{JPPL\ Tertinggi} x100\ x\ bobot\ sub\ unsur\ NPLF\ X$$

Keterangan:

X = Nama perusahaan

NPLF = Nilai Pengalaman sebagai Lead Firm

JPPL = Jumlah Pengalaman Perusahaan sebagai Lead Firm

ii. Pengalaman mengelola kontrak: Dihitung nilai kontrak tertinggi dari pekerjaan yang sejenis. Nilai kontrak yang tertinggi, dijadikan

pembanding untuk mendapatkan nilai. Nilai yang diperoleh dikali dengan 1/3 (satu per tiga) bobot sub unsur.

Rumusan penghitungan sebagai berikut:

$$NPK\ X\ =\ \frac{NK\ x}{NK\ tertinggi} x100\ x\ \frac{1}{3}\ x\ bobot\ Sub\ Unsur$$

Keterangan :

X = Nama perusahaan

NPK = Nilai Pengalaman Kontrak

NK = Nilai Kontrak

iii. Ketersediaan fasilitas utama : Bila fasilitas utama tersedia, dihitung dengan rumusan sebagai berikut :

$$NFU\ X\ =\ \frac{Bobot\ Sub\ Unsur}{3}$$

Keterangan :

X = Nama perusahaan

NFU = Nilai Fasilitas Utama

NFU bernilai 0 (nol) apabila :

(a) fasilitas utama yang dibutuhkan tidak dicantumkan di dalam KAK.

(b) fasilitas utama yang dibutuhkan dicantumkan di dalam KAK, namun tidak diusulkan di dalam Penawaran Teknis.

(c) fasilitas utama yang dibutuhkan dicantumkan di dalam KAK dan diusulkan dalam Penawaran Teknis, namun tidak memenuhi salah satu kriteria.

NFU bernilai 1 (satu) apabila :

Fasulitas utama yang diusulkan dalam Penawaran Teknis memenuhi seluruh kriteria dalam KAK.

iv. Nilai pengalaman manajerial dan fasilitas utama = NPLF + NPK + NFU

g. Sub unsur kapasitas perusahaan dengan memperhatikan jumlah tenaga ahli tetap, dengan bobot sub unsur 20 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

Dihitung jumlah tenaga ahli tetap terbanyak untuk kemudian dijadikan pembanding untuk mendapatkan nilai. Nilai yang diperoleh dikali dengan bobot sub unsur.

Rumusan penghitungan sebagai berikut:

$$Nilai\ Pengalaman\ X\ = \frac{JTAT\ X}{JTAT\ Terbanyak} x100\ x\ bobot\ sub\ unsur\ NP\ X$$

Keterangan:

X = Nama perusahaan

KP = Kapasitas Perusahaan

JTAT = Jumlah Tenaga Ahli Tetap

h. [sub unsur lain yang dinilai dan dipersyaratkan].

Dihitung dengan jumlah unsur lain yang dipersyaratkan yang tertinggi/terbanyak, untuk kemudian dijadikan pembanding untuk mendapatkan nilai. Nilai yang diperoleh dikali dengan bobot sub unsur.

i. Total bobot seluruh sub unsur = 100 %

j. NILAI PENGALAMAN PERUSAHAAN = NP + NPL + Nilai Pengalaman Manajerial dan Fasilitas Utama + KP + Nilai Sub Unsur Lainnya.

2. Unsur Pendekatan dan Metodologi : 20 %

a. Sub unsur pemahaman atas jasa layanan yang tercantum dalam KAK, dengan bobot sub unsur 20 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

1. [apabila memberikan tanggapan dengan sangat baik yang menggambarkan pemahaman peserta atas jasa layanan yang tercantum dalam KAK, diberi nilai 100 (seratus);
2. apabila memberikan tanggapan baik menggambarkan pemahaman peserta atas jasa layanan yang tercantum dalam KAK, diberi nilai 80 (delapan puluh);

3. apabila memberikan tanggapan dengan cukup baik yang menggambarkan pemahaman peserta atas jasa layanan yang tercantum dalam KAK, diberi nilai 60 (enam puluh);
4. apabila memberikan tanggapan yang kurang menggambarkan pemahaman peserta atas jasa layanan yang tercantum dalam KAK, diberi nilai 40 (empat puluh);
5. apabila memberikan tanggapan yang sangat kurang menggambarkan pemahaman peserta atas jasa layanan yang tercantum dalam KAK, diberi nilai 20 (dua puluh);]
6. [sebutkan kriteria penilaian lain beserta nilainya apabila ada]
7. Apabila peserta tidak memberikan tanggapan atas jasa layanan yang tercantum dalam KAK, maka tidak diberikan nilai.
8. Nilai Sub Unsur Pemahaman Atas Jasa Layanan Yang Tercantum dalam KAK = nilai yang didapatkan X bobot sub unsur.

b. Sub unsur kualitas metodologi, dengan bobot sub unsur 30 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

1. ketepatan analisa yang disampaikan dan langkah pemecahan yang diusulkan [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 15
2. konsistensi antara metodologi dengan rencana kerja [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai: 15

3. apresiasi terhadap inovasi [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 10
4. dukungan data yang tersedia terhadap KAK [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai: 10
5. uraian tugas [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 10
6. jangka waktu pelaksanaan [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 10
7. program kerja, jadwal pekerjaan, dan jadwal penugasan [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 10
8. organisasi [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 10
9. kebutuhan fasilitas penunjang [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 10
10. apabila peserta tidak menyajikan maka tidak diberikan nilai.
11. [sebutkan kriteria penilaian lain beserta nilainya apabila ada]
12. ketentuan kriteria penilaian :

    sangat baik = 100

    baik = 80

    cukup baik = 60

    kurang = 40

sangat kurang = 20

13. Nilai Sub Unsur Kualitas Metodologi = Nilai rata-rata komponen sub unsur x Bobot Sub Unsur.

c. Sub unsur hasil kerja (deliverable), dengan bobot sub unsur 20 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

1. penyajian analisis dan gambar-gambar kerja2 [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang]sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 40
2. penyajian spesifikasi teknis dan perhitungan teknis2 [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 30
3. penyajian laporan-laporan [sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang] sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, diberi nilai : 30
4. [sebutkan kriteria penilaian lain beserta nilainya apabila ada]
5. apabila peserta tidak menyajikan maka tidak diberikan nilai.
6. ketentuan kriteria penilaian :

   sangat baik = 100

   baik = 80

   cukup baik = 60

   kurang = 40

   sangat kurang = 20
7. Nilai Sub Unsur Hasil Kerja (deliverable) = Nilai rata-rata komponen sub unsur x Bobot Sub Unsur.

d. Sub unsur gagasan baru yang diajukan oleh peserta untuk meningkatkan kualitas keluaran yang diinginkan dalam KAK, dengan bobot sub unsur 30 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

1. [apabila gagasan baru yang diajukan oleh peserta sangat baik, diberi nilai 100 (seratus);
2. apabila gagasan baru yang diajukan oleh peserta baik, diberi nilai 80 (delapan puluh);
3. apabila gagasan baru yang diajukan oleh peserta cukup baik, diberi nilai 60 (enam puluh);
4. apabila gagasan baru yang diajukan oleh peserta kurang, diberi nilai 40 (empat puluh);
5. apabila gagasan baru yang diajukan oleh peserta sangat kurang, diberi nilai 20 (dua puluh);]
6. [sebutkan kriteria penilaian lain beserta nilainya apabila ada]
7. Apabila peserta tidak mengajukan gagasan baru untuk meningkatkan kualitas keluaran yang diinginkan dalam KAK, maka tidak diberikan nilai.
8. Nilai Sub Unsur Gagasan Baru Yang Diajukan Oleh Peserta Untuk Meningkatkan Kualitas Keluaran Yang Diinginkan dalam KAK = nilai yang didapatkan X bobot sub unsur .
    a. [sub unsur lain yang dinilai dan dipersyaratkan].
    b. Total bobot seluruh sub unsur = 100 %

c. NILAI PENDEKATAN DAN METODOLOGI = Total NILAI seluruh sub unsur X bobot unsur Pendekatan dan Metodologi.

3. Unsur Kualifikasi Tenaga Ahli : 60 %

a. Sub unsur tingkat pendidikan, dengan bobot sub unsur 20 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

1. Tingkat pendidikan:

a. ≥ tingkat pendidikan yang disyaratkan dalam KAK, diberi nilai : 100 (seratus);

b. < tingkat pendidikan yang disyaratkan dalam KAK, diberi nilai : 0 (nol).

2. Nilai Sub Unsur Tingkat Pendidikan = Nilai yang didapatkan X bobot sub unsur tingkat pendidikan.

b. Sub unsur pengalaman kerja profesional seperti yang disyaratkan dalam KAK, dengan bobot sub unsur 80 %, dan ketentuan penilaian sub unsur :

1. dukungan referensi :

a. apabila melampirkan referensi dan dapat dibuktikan kebenarannya dengan menghubungi penerbit referensi, maka pengalaman kerja diberi nilai 100 (seratus);

b. apabila tidak dilengkapi referensi maka tidak diberi nilai 0 (nol);

c. apabila melampirkan referensi namun terbukti tidak benar, maka penawaran digugurkan dan peserta dikenakan Daftar Hitam.

2. perhitungan bulan kerja tenaga ahli, yang dihitung berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam IKP, :
    1. lingkup pekerjaan :
        1) sesuai, diberi nilai : 100
        2) menunjang/terkait, diberi nilai : 50
        3) lingkup pekerjaan yang :
            i. sesuai adalah : Pembuatan aplikasi berbasiskan Web
            ii. menunjang/terkait adalah : Pembuatan aplikasi (ii) posisi :
                a) sesuai, diberi nilai : 100
                b) tidak sesuai, diberi nilai : 50
                c) posisi yang :
                (i) sesuai adalah : sesuai dalam KAK.
                (ii) tidak sesuai adalah : tidak sesuai dengan KAK.
                (iii) perhitungan bulan kerja X nilai lingkup pekerjaan X nilai posisi jumlah bulan kerja profesional
                (iv) nilai total seluruh jumlah bulan kerja profesional dibagi angka 12 = jangka waktu pengalaman kerja profesional
                (v) nilai jangka waktu pengalaman kerja profesional :
                a) memiliki ≥ tahun pengalaman kerja profesional pada KAK, diberi nilai 100 (seratus);
                b) memiliki < tahun pengalaman kerja profesional pada KAK, diberi nilai 50 (lima puluh);

3. Nilai Sub Unsur Pengalaman Kerja Profesional = Nilai Jangka Waktu Pengalaman Kerja Profesional X Bobot Sub Unsur.

c. Total bobot seluruh sub unsur = 100 %.

d. Total NILAI seluruh sub unsur = NILAI 1 (SATU) ORANG TENAGA AHLI.

e. [apabila tenaga ahli yang dinilai lebih dari 1 (satu) maka setiap tenaga ahli harus diberi bobot] Bobot tenaga ahli :

   1) Tenaga Ahli Project Manager (Team Leader), diberi bobot = 25

   2) Tenaga Ahli Sistem Analis , diberi bobot = 20

   3) Tenaga Ahli Web Programer , diberi bobot = 20

   4) Tenaga Ahli Web Programer , diberi bobot = 20

   5) Tenaga Ahli Testing Commisioner , diberi bobot = 15

f. Nilai 1 (Satu) Orang Tenaga Ahli X bobot tenaga ahli = NILAI tenaga ahli

g. Total NILAI seluruh tenaga ahli X bobot unsur Kualifikasi Tenaga Ahli = NILAI KUALIFIKASI TENAGA AHLI.

4. Nilai Evaluasi Teknis = NILAI PENGALAMAN PERUSAHAAN + NILAI PENDEKATAN DAN METODOLOGI + NILAI KUALIFIKASI TENAGA AHLI

5. Ambang batas nilai teknis (passing grade) = 65

Dikarenakan sumber data yang didapat tidak dijelaskan secara rinci penghitungan yang sesuai dengan kerangka penilaian yang telah dijelaskan dimana data yang telah didapatkan berupa nilai evaluasi teknis secara gambaran besar yaitu nilai pengalaman perusahaan ditambah nilai pendekatan dan metodologi ditambah nilai kualifikasi tenaga ahli beserta harga penawaran. Berikut merupakan daftar nilai peserta :

Tabel 3. 44 Data Penilaian Attribut Peserta Project BIMMA'S

No	Nama Perusahaan	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Pendekatan Metodologi	Tenaga Ahli	Alasan
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	1.85	11.44	36	
2	PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	6.15	13.16	36	
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	5.25	8.32	48	
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	16.17	13.04	44.4	
5	CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	1.33	0	0	
6	CV Duta Informatika	167,068,000	1.33	0	0	
7	CV.BARATAYUDHA	197,500,000	1.33	0	0	
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	3.44	13.04	36	
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	0	0	0	Dokument dan Tenaga Ahli Sama Dengan Perusahaan Lain
10	cv source code pintar	180,004,000	1.33	1.08	0	
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	1.33	9.2	36	
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	0	0	0	Dokument dan Tenaga Ahli Sama Dengan Perusahaan Lain
13	CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	1.33	16	36	

Data tersebut akan dilakukan penghitungan menggunakan metode MCDM dimana terdapat 2 buah perusahaan dengan nilai evaluasi teknis 0 yang akan diikutsertakan dalam penghitungan dengan alasan penghitungan metode MCDM akan

menghitung setiap dokumen penawaran yang masuk walaupun secara evaluasi teknis tidak memenuhi persyaratan.

3.5. 2 Penentuan Bobot untuk Metode MCDM

Dalam menentukan bobot untuk setiap kriteria attribute penilaian didapatkan dari Lembar Data Pemilihan dimana terdapat beberapa kriteria attribute dimana diperlukan normalisasi bobot antara kriteria attribute dengan jenis COST dan BENEFIT dimana kriteria attribute BENEFIT adalah kriteria attribute evaluasi teknis yaitu yaitu nilai pengalaman perusahaan , nilai pendekatan dan metodologi dan nilai kualifikasi tenaga ahli serta kriteria attribute COST yaitu harga penawaran yang dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 45 Attribut *Benefit*

Attribut Benefit	
Kriteria Attribut	Nilai
Metodologi	20
Pengalaman Perusahaan	20
Tenaga Ahli	60
Total	100

Tabel 3. 46 Attribut *Cost*

Attribut Cost	
Kriteria Attribut	Nilai
Harga Penawaran	20

Agar pembobotan dalam penghitungan metode MCDM dengan presentasi total 100 perlu dilakukan normalisasi pada attribute benefit karena berdasarkan penghitungan yang dilakukan oleh Unit Layanan Pengadaan bahwa bobot untuk attribute cost / biaya harga penawaran ditetapkan sebanyak 20 sehingga alokasi untuk attribute lain berkisar 80. Untuk itu dilakukan penghitungan sebagai berikut :

Tabel 3. 47 Penghitungan Attribut Benefit

Attribut Benefit			
Kriteria Attribut	Nilai	Presentase	Nilai Presentase
Metodologi	20	0.8	16
Pengalaman Perusahaan	20	0.8	16
Tenaga Ahli	60	0.8	48
Total	100		80

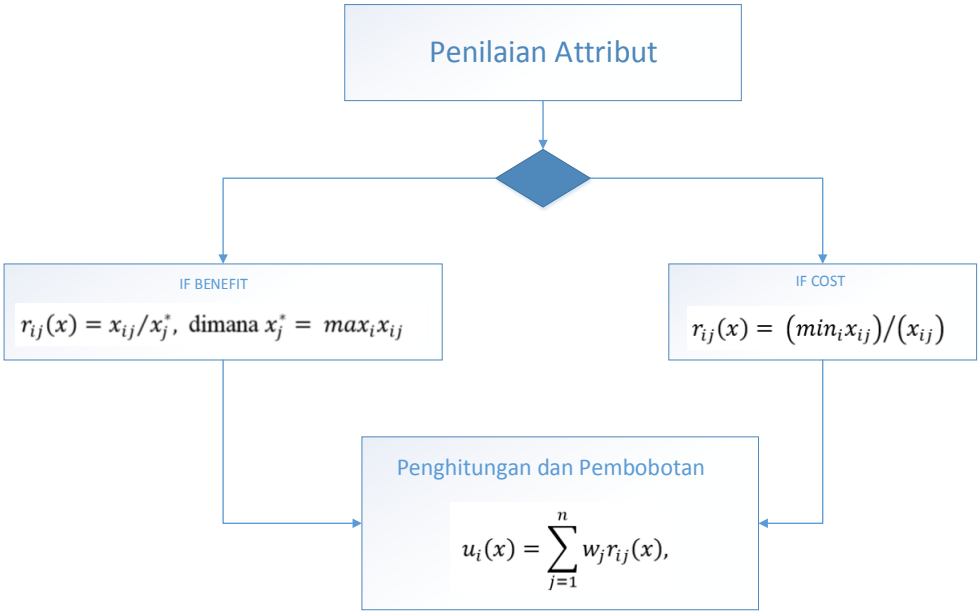
Melalui penghitungan tersebut didapatkan bahwa melalui total attribute benefit sebesar 80 ditambah attribute cost sebesar 20 maka akan genap 100. Sehingga ditetapkan bobot yang akan dipergunakan dalam pemrosesan metode MCDM adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 48 Tabel Bobot Attribut Penilaian

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	Cost	Benefit	Benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48

3. 7 Prinsip kerja metode SAW

Metode Simple Additive Weighting memiliki beberapa tahap pemrosesan seperti tahap penilaian attribute dimana data penilaian dimasukan dan ditabulasi kemudian dilakukan penghitungan metode MCDM SAW yang dijelaskan melalui gambar berikut :



Gambar 3. 7 Flowchart Metode SAW

3.7. 1 Langkah Penilaian Attribut Metode SAW

Pada tahap ini dilakukan tabulasi penilaian dari tahap evaluasi teknis yang telah dilakukan dimana data tersebut akan menjadi data dalam penghitungan metode MCDM SAW dengan bobot untuk setiap kriteria attribute berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Berikut merupakan tabulasi data untuk penghitungan metode MCDM SAW :

Tabel 3. 49 Tabulasi Data Penghitungan metode SAW

Jenis	cost	benefit	benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48
Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	1.85	11.44	36
PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	6.15	13.16	36
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	5.25	8.32	48
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	16.17	13.04	44.4
CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	1.33	0	0
CV Duta Informatika	167,068,000	1.33	0	0
CV.BARATAYUDHA	197,500,000	1.33	0	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	3.44	13.04	36
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	0	0	0
cv source code pintar	180,004,000	1.33	1.08	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	1.33	9.2	36
PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	0	0	0
CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	1.33	16	36

3.7. 2 Langkah Penentuan Benefit Cost

Penentukan Benefit Cost untuk kriteria attribute dimana apabila kriteria attribute tersebut benefit maka penghitungan normalisasi metode saw akan berbeda dengan kriteria attribute dengan jenis cost.

Tabel 3. 50 Tabulasi Bobot Attribut Penghitungan Metode SAW

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	Cost	benefit	benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48

Jika attribute Benefit maka

$r_{ij}(x) = x_{ij}/x_j^*,$ dimana $x_j^* = max_i x_{ij}$

Dimana $max_i x_{ij}$ dari attribute yang berjenis benefit seperti Nilai Pengalaman Perusahaan , Nilai Metodologi dan Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli adalah

Tabel 3. 51 Penentuan Maksimum attribute *benefit*

	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	benefit	benefit	benefit
Bobot	16	16	48
Nilai Max Attribut	16.17	16	48

Jika attribute cost maka

$r_{ij}(x) = (min_i x_{ij})/(x_{ij})$

Dimana $min_i x_{ij}$ dari attribute yang berjenis cost seperti Harga Penawaran adalah

Tabel 3. 52 Penentuan Minimum attribute *cost*

	Harga Penawaran
Jenis	Cost
Bobot	20
Nilai Min Attribut	136279000

3.7. 3 Langkah Penghitungan Normalisasi

Untuk menghitung normalisasi metode SAW dilakukan dengan menghitung normalisasi setiap kriteria attribute dimana berdasarkan penentuan perhitungan benefit dan cost.

1. **Normalisasi Harga Penawaran**

Langkah penghitungan normalisasi harga penawaran dimana merupakan kriteria attribute cost dimana nilai harga penawaran terendah dibagi dengan harga penawaran masing-masing peserta. Berikut merupakan penghitungan normalisasi harga penawaran :

Tabel 3. 53 Penghitungan normalisasi harga penawaran

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Min Attribut	Operasi	Normalisasi Harga Penawaran
PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	136279000	136279000/186587500	0.730375829
PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	136279000	136279000/165526900	0.823304248
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	136279000	136279000/138809000	0.981773516
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	136279000	136279000/157685000	0.864248343
CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	136279000	136279000/196982500	0.691833031
CV Duta Informatika	167,068,000	136279000	136279000/167068000	0.815709771
CV.BARATAYUDHA	197,500,000	136279000	136279000/197500000	0.690020253
PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	136279000	136279000/136279000	1
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	136279000	136279000/179443000	0.759455649
cv source code pintar	180,004,000	136279000	136279000/180004000	0.757088731
CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	136279000	136279000/198660000	0.685991141
PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	136279000	136279000/177864500	0.766195615
CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	136279000	136279000/176410300	0.772511582

2. Normalisasi Nilai Pengalaman Perusahaan

Langkah penghitungan normalisasi nilai pengalaman perusahaan dimana merupakan kriteria attribute benefit dimana nilai pengalaman perusahaan tertinggi

dibagi dengan nilai pengalaman perusahaan masing-masing peserta. Berikut merupakan penghitungan normalisasi pengalaman perusahaan :

Tabel 3. 54 Penghitungan normalisasi pengalaman perusahaan

Nama Pemohon	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Max Attribut	Operasi	Normalisasi Nilai Pengalaman Perusahaan
PT. MARGA SARANA BHUMI	1.85	16.17	1.85/16.17	0.1144094
PT. Multimedia Solusi Prima	6.15	16.17	6.15/16.17	0.380333952
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	5.25	16.17	5.25/16.17	0.324675325
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	16.17	16.17	16.17/16.17	1
CV. PUTERA PRIANGAN	1.33	16.17	1.33/16.17	0.082251082
CV Duta Informatika	1.33	16.17	1.33/16.17	0.082251082
CV.BARATAYUDHA	1.33	16.17	1.33/16.17	0.082251082
PT. Biner Teknologi Indonesia	3.44	16.17	3.44/16.17	0.212739641
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	16.17	0/16.17	0
cv source code pintar	1.33	16.17	1.33/16.17	0.082251082
CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.33	16.17	1.33/16.17	0.082251082
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	16.17	0/16.17	0
CV. ABADI SENTOSA	1.33	16.17	1.33/16.17	0.082251082

3. Normalisasi Nilai Metodologi

Langkah penghitungan normalisasi nilai Metodologi dimana merupakan kriteria attribute benefit dimana nilai Metodologi tertinggi dibagi dengan nilai Metodologi masing-masing peserta. Berikut merupakan penghitungan normalisasi Metodologi :

Tabel 3. 55 Penghitungan normalisasi nilai metodologi

Nama Pemohon	Nilai Metodologi	Nilai Max Attribut	Operasi	Normalisasi Nilai Metodologi
PT. MARGA SARANA BHUMI	11.44	16	11.44/16	0.715
PT. Multimedia Solusi Prima	13.16	16	13.16/16	0.8225
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	8.32	16	8.32/16	0.52
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	13.04	16	13.04/16	0.815
CV. PUTERA PRIANGAN	0	16	0/16	0
CV Duta Informatika	0	16	0/16	0
CV.BARATAYUDHA	0	16	0/16	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	13.04	16	13.04/16	0.815
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	16	0/16	0
cv source code pintar	1.08	16	1.08/16	0.0675
CV. YUGA PUTRA UTAMA	9.2	16	9.2/16	0.575
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	16	0/16	0
CV. ABADI SENTOSA	16	16	16	1

4. Normalisasi Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli

Langkah penghitungan normalisasi nilai Kualifikasi Tenaga Ahli dimana merupakan kriteria attribute benefit dimana nilai Kualifikasi Tenaga Ahli tertinggi dibagi dengan nilai Kualifikasi Tenaga Ahli masing-masing peserta. Berikut merupakan penghitungan normalisasi Kualifikasi Tenaga Ahli:

Tabel 3. 56 Penghitungan normalisasi nilai tenaga ahli

Nama Pemohon	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli	Nilai Max Attribut	Operasi	Normalisasi Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	36	48	36/48	0.75
PT. Multimedia Solusi Prima	36	48	36/48	0.75
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	48	48	48/48	1
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	44.4	48	44.4/48	0.925
CV. PUTERA PRIANGAN	0	48	0/48	0
CV Duta Informatika	0	48	0/48	0
CV.BARATAYUDHA	0	48	0/48	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	36	48	36/48	0.75
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	48	0/48	0
cv source code pintar	0	48	0/48	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	36	48	36/48	0.75
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	48	0/48	0
CV. ABADI SENTOSA	36	48	36/48	0.75

5. Hasil Normalisasi

Hasil berdasarkan penghitungan normalisasi dari setiap kriteria attribute dilakukan tabulasi untuk dapat ke tahap penghitungan berikutnya. Berikut merupakan hasil normalisasi metode SAW :

Tabel 3. 57 Tabel hasil normalisasi SAW

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman	Nilai Metodolog	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.730375829	0.1144094	0.715	0.75
PT. Multimedia Solusi Prima	0.823304248	0.380333952	0.8225	0.75
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.981773516	0.324675325	0.52	1
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.864248343	1	0.815	0.925
CV. PUTERA PRIANGAN	0.691833031	0.082251082	0	0
CV Duta Informatika	0.815709771	0.082251082	0	0
CV.BARATAYUDHA	0.690020253	0.082251082	0	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	1	0.212739641	0.815	0.75
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0.759455649	0	0	0
cv source code pintar	0.757088731	0.082251082	0.0675	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.685991141	0.082251082	0.575	0.75
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0.766195615	0	0	0
CV. ABADI SENTOSA	0.772511582	0.082251082	1	0.75

6. Pembobotan Hasil Normalisasi

Tahap ini adalah melakukan pembobotan hasil normalisasi dengan bobot yang telah ditentukan dimana hasil normalisasi kriteria attribut akan dikalikan dengan bobot kriteria attribute. Berikut merupakan rumus metode SAW :

$$p_i = \sum_{j=1}^{m} w_j r_{ij}$$

a. Pembobotan Normalisasi Harga Penawaran

Penghitungan pembobotan kriteria attribute harga penawaran dilakukan dengan mengalikan hasil normalisasi kriteria attribute harga penawaran dikalikan dengan bobot harga penawaran. Berikut merupakan penghitungan pembobotan harga penawaran :

Tabel 3. 58 Penghitungan pembobotan harga penawaran

Nama Pemohon	Normalisasi Harga Penawaran	Bobot Harga Penawaran	Operasi	Nilai Pembobotan Harga Penawaran
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.730375829	20	0.730375829034635 x 20	14.60751658
PT. Multimedia Solusi Prima	0.823304248	20	0.823304248433336 x 20	16.46608497
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.981773516	20	0.981773516126476 x 20	19.63547032
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.864248343	20	0.864248343215905 x 20	17.28496686
CV. PUTERA PRIANGAN	0.691833031	20	0.691833030852995 x 20	13.83666062
CV Duta Informatika	0.815709771	20	0.815709770871741 x 20	16.31419542
CV.BARATAYUDHA	0.690020253	20	0.690020253164557 x 20	13.80040506
PT. Biner Teknologi Indonesia	1	20	1 x 20	20
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0.759455649	20	0.759455648869 x 20	15.18911298
cv source code pintar	0.757088731	20	0.757088731361525 x 20	15.14177463
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.685991141	20	0.685991140642303 x 20	13.71982281
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0.766195615	20	0.76619561520146 x 20	15.3239123
CV. ABADI SENTOSA	0.772511582	20	0.772511582373592 x 20	15.45023165

b. Pembobotan Normalisasi Pengalaman Perusahaan

Penghitungan pembobotan kriteria attribute Pengalaman Perusahaan dilakukan dengan mengalikan hasil normalisasi kriteria attribute Pengalaman Perusahaan dikalikan dengan bobot Pengalaman Perusahaan. Berikut merupakan penghitungan pembobotan Pengalaman Perusahaan:

Tabel 3. 59 Penghitungan pembobotan pengalaman perusahaan

Nama Pemohon	Normalisasi Pengalaman Perusahaan	Bobot Pengalaman Perusahaan	Operasi	Nilai Pembobotan Pengalaman Perusahaan
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.1144094	16	0.114409400123686 x 16	1.830550402
PT. Multimedia Solusi Prima	0.380333952	16	0.380333951762523 x 16	6.085343228
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.324675325	16	0.324675324675325 x 16	5.194805195
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	1	16	1 x 16	16
CV. PUTERA PRIANGAN	0.082251082	16	0.0822510822510822 x 16	1.316017316
CV Duta Informatika	0.082251082	16	0.0822510822510822 x 16	1.316017316
CV.BARATAYUDHA	0.082251082	16	0.0822510822510822 x 16	1.316017316
PT. Biner Teknologi Indonesia	0.212739641	16	0.21273964131107 x 16	3.403834261
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	16	0 x 16	0
cv source code pintar	0.082251082	16	0.0822510822510822 x 16	1.316017316
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.082251082	16	0.0822510822510822 x 16	1.316017316
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	16	0 x 16	0
CV. ABADI SENTOSA	0.082251082	16	0.0822510822510822 x 16	1.316017316

c. Pembobotan Normalisasi Metodologi

Penghitungan pembobotan kriteria attribute Metodologi dilakukan dengan mengalikan hasil normalisasi kriteria attribute Metodologi dikalikan dengan bobot Metodologi. Berikut merupakan penghitungan pembobotan Metodologi:

Tabel 3. 60 Penghitungan pembobotan metodologi

Nama Pemohon	Normalisasi Metodologi	Bobot Metodologi	Operasi	Nilai Pembobotan Metodologi
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.715	16	0.715 x 16	11.44
PT. Multimedia Solusi Prima	0.8225	16	0.8225 x 16	13.16
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.52	16	0.52 x 16	8.32
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.815	16	0.815 x 16	13.04
CV. PUTERA PRIANGAN	0	16	0 x 16	0
CV Duta Informatika	0	16	0 x 16	0
CV.BARATAYUDHA	0	16	0 x 16	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	0.815	16	0.815 x 16	13.04
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	16	0 x 16	0
cv source code pintar	0.0675	16	0.0675 x 16	1.08
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.575	16	0.575 x 16	9.2
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	16	0 x 16	0
CV. ABADI SENTOSA	1	16	16	16

d. Pembobotan Normalisasi Kualifikasi Tenaga Ahli

Penghitungan pembobotan kriteria attribute Kualifikasi Tenaga Ahli dilakukan dengan mengalikan hasil normalisasi kriteria attribute Kualifikasi Tenaga Ahli dikalikan dengan bobot Kualifikasi Tenaga Ahli. Berikut merupakan penghitungan pembobotan Kualifikasi Tenaga Ahli:

Tabel 3. 61 Penghitungan pembobotan kualifikasi tenaga ahli

Nama Pemohon	Normalisasi Kualifikasi Tenaga Ahli	Bobot Kualifikasi Tenaga Ahli	Operasi	Nilai Pembobotan Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.75	48	0.75 x 48	36
PT. Multimedia Solusi Prima	0.75	48	0.75 x 48	36
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	1	48	1 x 48	48
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.925	48	0.925 x 48	44.4
CV. PUTERA PRIANGAN	0	48	0 x 48	0
CV Duta Informatika	0	48	0 x 48	0
CV.BARATAYUDHA	0	48	0 x 48	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	0.75	48	0.75 x 48	36
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	48	0 x 48	0
cv source code pintar	0	48	0 x 48	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.75	48	0.75 x 48	36
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	48	0 x 48	0
CV. ABADI SENTOSA	0.75	48	0.75 x 48	36

7. Hasil Pembobotan

Hasil berdasarkan penghitungan pembobotan dari setiap kriteria attribute dilakukan tabulasi untuk mendapatkan hasil pembobotan metode SAW. Berikut merupakan hasil pemobotan metode SAW :

Tabel 3. 62 hasil pembobotan metode saw

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	14.60751658	1.830550402	11.44	36
PT. Multimedia Solusi Prima	16.46608497	6.085343228	13.16	36
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	19.63547032	5.194805195	8.32	48
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	17.28496686	16	13.04	44.4
CV. PUTERA PRIANGAN	13.83666062	1.316017316	0	0
CV Duta Informatika	16.31419542	1.316017316	0	0
CV.BARATAYUDHA	13.80040506	1.316017316	0	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	20	3.403834261	13.04	36
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	15.18911298	0	0	0
cv source code pintar	15.14177463	1.316017316	1.08	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	13.71982281	1.316017316	9.2	36
PT. PADURAKSA KONSULTAN	15.3239123	0	0	0
CV. ABADI SENTOSA	15.45023165	1.316017316	16	36

a. Penjumlahan Hasil Pembobotan

Untuk mendapatkan hasil metode SAW dilakukan penjumlahan pembobotan metode SAW yang telah dilakukan. Berikut merupakan hasil metode SAW :

Tabel 3. 63 Penghitungan pembobotan metode saw

Nama Pemohon	Operasi Penjumlahan Hasil Pembobotan	Hasil
PT. MARGA SARANA BHUMI	14.6075165806927 + 1.83055040197897 + 11.44 + 36	63.878067
PT. Multimedia Solusi Prima	16.4660849686667 + 6.08534322820037 + 13.16 + 36	71.711428
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	19.6354703225295 + 5.19480519480519 + 8.32 + 48	81.150276
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	17.2849668643181 + 16 + 13.04 + 44.4	90.724967
CV. PUTERA PRIANGAN	13.8366606170599 + 1.31601731601732 + 0 + 0	15.152678
CV Duta Informatika	16.3141954174348 + 1.31601731601732 + 0 + 0	17.630213
CV.BARATAYUDHA	13.8004050632911 + 1.31601731601732 + 0 + 0	15.116422
PT. Biner Teknologi Indonesia	20 + 3.40383426097712 + 13.04 + 36	72.443834
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	15.18911297738 + 0 + 0 + 0	15.189113
cv source code pintar	15.1417746272305 + 1.31601731601732 + 1.08 + 0	17.537792
CV. YUGA PUTRA UTAMA	13.7198228128461 + 1.31601731601732 + 9.2 + 36	60.23584
PT. PADURAKSA KONSULTAN	15.3239123040292 + 0 + 0 + 0	15.323912
CV. ABADI SENTOSA	15.4502316474718 + 1.31601731601732 + 16 + 36	68.766249

8. Hasil Penghitungan Metode SAW

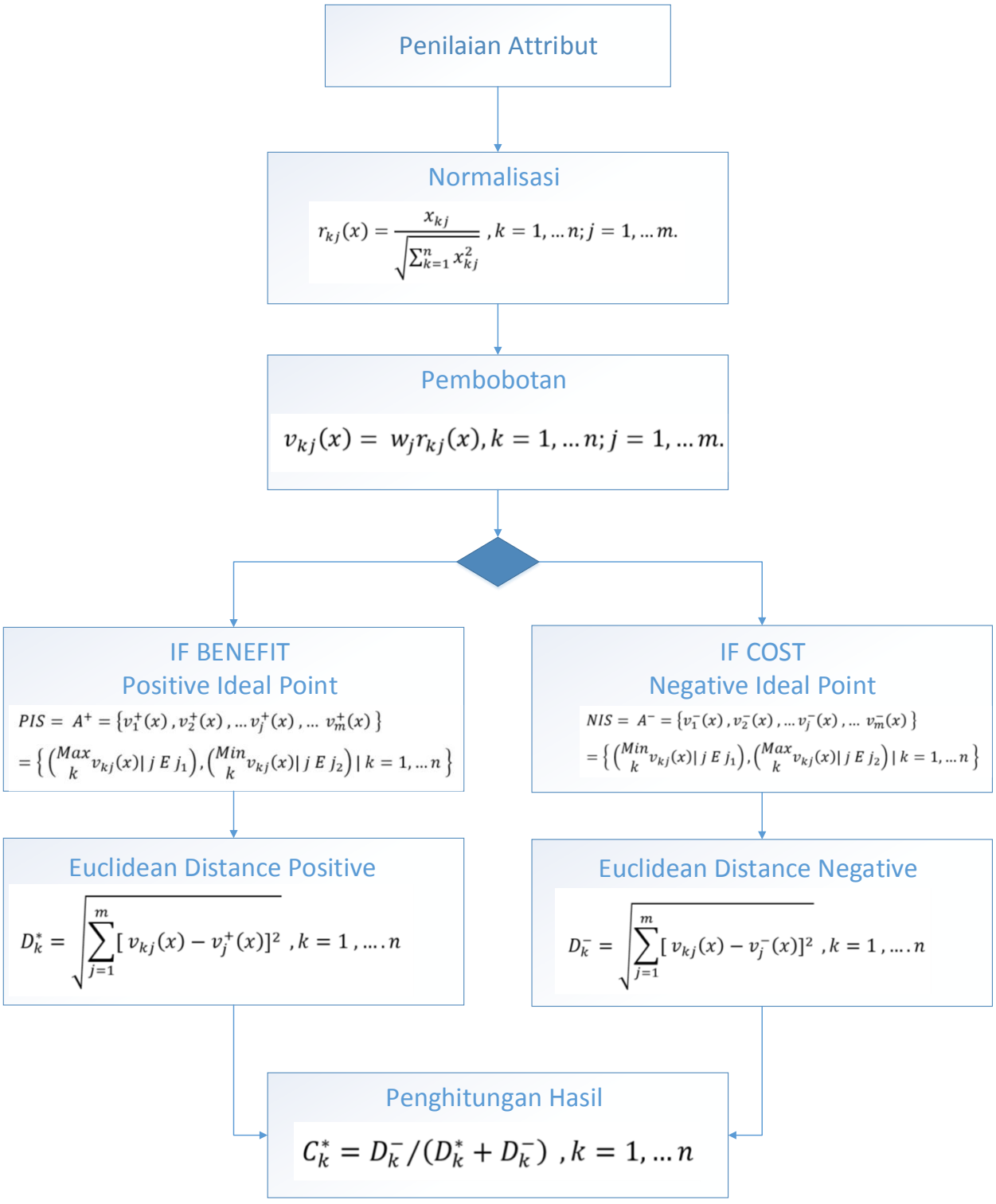
Untuk mendapatkan rangking dari alternative solusi pada metode SAW dilakukan perangkingan berdasarkan hasil metode SAW. Berikut merupakan hasil metode SAW :

Tabel 3. 64 Hasil Penghitungan metode SAW

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli	Hasil	Rangking
PT. MARGA SARANA BHUMI	14.60751658	1.830550402	11.44	36	63.878067	6
PT. Multimedia Solusi Prima	16.46608497	6.085343228	13.16	36	71.711428	4
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	19.63547032	5.194805195	8.32	48	81.150276	2
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	17.28496686	16	13.04	44.4	90.724967	1
CV. PUTERA PRIANGAN	13.83666062	1.316017316	0	0	15.152678	12
CV Duta Informatika	16.31419542	1.316017316	0	0	17.630213	8
CV.BARATAYUDHA	13.80040506	1.316017316	0	0	15.116422	13
PT. Biner Teknologi Indonesia	20	3.403834261	13.04	36	72.443834	3
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	15.18911298	0	0	0	15.189113	11
cv source code pintar	15.14177463	1.316017316	1.08	0	17.537792	9
CV. YUGA PUTRA UTAMA	13.71982281	1.316017316	9.2	36	60.23584	7
PT. PADURAKSA KONSULTAN	15.3239123	0	0	0	15.323912	10
CV. ABADI SENTOSA	15.45023165	1.316017316	16	36	68.766249	5

3. 8 Prinsip kerja metode TOPSIS

Metode TOPSIS memiliki beberapa tahap pemrosesan seperti tahap penilaian attribute dimana data penilaian dimasukan dan ditabulasi kemudian dilakukan penghitungan metode MCDM TOPSIS seperti pembobotan , penghitungan ideal point , penghitungan euclidean distance dan penghitungan hasil TOPSIS yang dijelaskan melalui gambar berikut :



Gambar 3. 8 Flowchart Metode TOPSIS

3.8. 1 Langkah Penilaian Attribut Metode TOPSIS

Pada tahap ini dilakukan tabulasi penilaian dari tahap evaluasi teknis yang telah dilakukan dimana data tersebut akan menjadi data dalam penghitungan metode MCDM TOPSIS dengan bobot untuk setiap kriteria attribute berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Berikut merupakan tabulasi data untuk penghitungan metode MCDM TOPSIS :

Tabel 3.63 Tabulasi data penghitungan metode TOPSIS

Jenis	cost	benefit	benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48
Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	1.85	11.44	36
PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	6.15	13.16	36
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	5.25	8.32	48
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	16.17	13.04	44.4
CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	1.33	0	0
CV Duta Informatika	167,068,000	1.33	0	0
CV.BARATAYUDHA	197,500,000	1.33	0	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	3.44	13.04	36
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	0	0	0
cv source code pintar	180,004,000	1.33	1.08	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	1.33	9.2	36
PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	0	0	0
CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	1.33	16	36

3.8. 2 Normalisasi

Normalisasi pada TOPSIS dipergunakan untuk menyamakan rasio nilai matrik. Di dalam melakukan normalisasi nilai matrik TOPSIS dipergunakanlah rumus sebagai berikut :

$$r_{kj}(x) = \frac{x_{kj}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{n} x_{kj}^2}}, k = 1, \dots n; j = 1, \dots m.$$

1. Penghitungan pembagi

Pembagi dalam normalisasi matrik TOPSIS dilakukan dengan mendapatkan akar dari penjumlahan nilai yang dikuadratkan. Penghitungan matrik pembagi dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

Pembagi attribute x = $\sqrt{\sum_{k=1}^{n} x_{kj}^2}$

X merupakan nama atribut dimana terdapat attribute harga penawaran , pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli, berikut merupakan penghitungan pembagi attribute :

a. Penghitungan pembagi attribute harga penawaran

Di dalam melakukan penghitungan pembagi kriteria attribute untuk harga penawaran dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$jumlah\ sigma\ pembagi\ attribut\ Harga\ Penawaran$$

$$= \sum_{k=1}^{n} harga\ penawatan\ x_k^2$$

$= (186587500)^2 + (165526900)^2 + (138809000)^2 + (157685000)^2 + (196982500)^2 + (167068000)^2 + (197500000)^2 + (136279000)^2 +$

$(179443000)^2 + (180004000)^2 + (198660000)^2 + (177864500)^2 + (176410300)^2$

Hasil pembagi attribute harga penawaran

$= \sqrt{\sum_{k=1}^{n} harga\ penawaran\ x_k^2}$

$= \sqrt{397461985428450000}$

= 630445862.408859

b. Penghitungan pembagi attribute pengalaman perusahaan

Di dalam melakukan penghitungan pembagi kriteria attribute untuk pengalaman perusahaan dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$jumlah\ sigma\ pembagi\ attribut\ Pengalaman\ Perusahaan$$

$$= \sum_{k=1}^{n} Pengalaman\ Perusahaan\ x_k^2$$

$= (1.85)^2 + (6.15)^2 + (5.25)^2 + (16.17)^2 + (1.33)^2 + (1.33)^2 + (1.33)^2 + (3.44)^2 + (0)^2 + (1.33)^2 + (1.33)^2 + (0)^2 + (1.33)^2$

Hasil pembagi attribute pengalaman perusahaan

$= \sqrt{\sum_{k=1}^{n} pengalaman\ perusahaan\ x_k^2}$

$= \sqrt{352.7234}$

= 18.7809318192682

c. Penghitungan pembagi attribute metodologi

Di dalam melakukan penghitungan pembagi kriteria attribute untuk metodologi dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$jumlah\ sigma\ pembagi\ attribut\ metodologi = \sum_{k=1}^{n} metodologi\ x_k^2$$

$= (11.44)^2 + (13.16)^2 + (8.32)^2 + (13.04)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (13.04)^2 + (0)^2 + (1.08)^2 + (9.2)^2 + (0)^2 + (16)^2$

Hasil pembagi attribute metodologi

$= \sqrt{\sum_{k=1}^{n} metodologi\ x_k^2}$

$= \sqrt{1055.1712}$

$= 32.4833988369444$

d. 3.6.3.1.1.1.4 Penghitungan pembagi attribute kualifikasi tenaga ahli

Di dalam melakukan penghitungan pembagi kriteria attribute untuk kualifikasi tenaga ahli dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$jumlah\ sigma\ pembagi\ attribut\ kualifikasi\ tenaga\ ahli$$

$$= \sum_{k=1}^{n} kualifikasi\ tenaga\ ahli\ x_k^2$$

$= (36)^2 + (36)^2 + (48)^2 + (44.4)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (36)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (36)^2 + (0)^2 + (36)^2$

Hasil pembagi attribute kualifikasi tenaga ahli

$= \sqrt{\sum_{k=1}^{n} kualifikasi\ tenaga\ ahli\ x_k^2}$

$= \sqrt{10755.36}$

= 103.7080517607

3.8. 3 Hasil Pembagi attribute

Setelah dilakukan penghitungan pembagi maka dilakukan tabulasi hasil penghitungan pembagi untuk normalisasi sebagai berikut :

Tabel 3. 65 Hasil penghitungan pembagi

Pembagi Harga Penawaran	Pembagi Pengalaman Perusahaan	Pembagi Metodologi	Pembagi Kualifikasi Tenaga Ahli
630445862.4	18.78093182	32.48339884	103.7080518

3.8. 4 Penghitungan normalisasi

Untuk melakukan penghitungan normalisasi dilakukan dengan menghitung hasil penghitungan pembagian dengan nilai matrik TOPSIS. Berikut merupakan operasi penghitungan normalisasi matrik TOPSIS :

Tabel 3. 66 penghitungan normalisasi TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	186587500/630445862.408859	1.85/18.7809318192682	11.44/32.4833988369444	36/103.7080517607
PT. Multimedia Solusi Prima	165526900/630445862.408859	6.15/18.7809318192682	13.16/32.4833988369444	36/103.7080517607
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138809000/630445862.408859	5.25/18.7809318192682	8.32/32.4833988369444	48/103.7080517607
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157685000/630445862.408859	16.17/18.7809318192682	13.04/32.4833988369444	44.4/103.7080517607
CV. PUTERA PRIANGAN	196982500/630445862.408859	1.33/18.7809318192682	0/32.4833988369444	0/103.7080517607
CV Duta Informatika	167068000/630445862.408859	1.33/18.7809318192682	0/32.4833988369444	0/103.7080517607
CV.BARATAYUDHA	197500000/630445862.408859	1.33/18.7809318192682	0/32.4833988369444	0/103.7080517607
PT. Biner Teknologi Indonesia	136279000/630445862.408859	3.44/18.7809318192682	13.04/32.4833988369444	36/103.7080517607
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179443000/630445862.408859	0/18.7809318192682	0/32.4833988369444	0/103.7080517607
cv source code pintar	180004000/630445862.408859	1.33/18.7809318192682	1.08/32.4833988369444	0/103.7080517607
CV. YUGA PUTRA UTAMA	198660000/630445862.408859	1.33/18.7809318192682	9.2/32.4833988369444	36/103.7080517607
PT. PADURAKSA KONSULTAN	177864500/630445862.408859	0/18.7809318192682	0/32.4833988369444	0/103.7080517607
CV. ABADI SENTOSA	176410300/630445862.408859	1.33/18.7809318192682	16/32.4833988369444	36/103.7080517607

3.8. 5 Hasil Penghitungan normalisasi

Setelah dilakukan penghitungan normalisasi matrik TOPSIS maka dilakukan tabulasi hasil penghitungan normalisasi matrik TOPSIS. Berikut merupakan hasil normalisasi matrik TOPSIS :

Tabel 3. 67 hasil normalisasi TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.295961178	0.098504165	0.352179895	0.347128303
PT. Multimedia Solusi Prima	0.262555296	0.327459791	0.405130019	0.347128303
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.220175924	0.279538846	0.256130833	0.462837737
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.250116639	0.860979644	0.401435825	0.428124907
CV. PUTERA PRIANGAN	0.312449509	0.070816508	0	0
CV Duta Informatika	0.264999756	0.070816508	0	0
CV.BARATAYUDHA	0.313270356	0.070816508	0	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	0.216162891	0.183164501	0.401435825	0.347128303
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0.284628722	0	0	0
cv source code pintar	0.285518568	0.070816508	0.033247752	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.315110324	0.070816508	0.283221594	0.347128303
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0.282124938	0	0	0
CV. ABADI SENTOSA	0.279818317	0.070816508	0.492559294	0.347128303

3.8. 6 Pembobotan

Langkah berikutnya setelah tahapan normalisasi adalah tahapan pembobotan yaitu menghitung matrik hasil normalisasi dikalikan dengan bobot dari setiap kriteria attribute. Berikut merupakan rumus pembobotan matrik TOPSIS :

$$v_{kj}(x) = w_j r_{kj}(x), k = 1, \dots n; j = 1, \dots m.$$

Berdasarkan bobot yang telah ditentukan untuk setiap kriteria attribute untuk penghitungan MCDM maka tabulasi untuk bobot dalam melakukan penghitungan MCDM TOPSIS dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 68 daftar bobot attribute penghitungan metode TOPSIS

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	cost	Benefit	benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48

Penghitungan rumus pembobotan metode TOPSIS dengan mengalikan nilai hasil normalisasi matrik TOPSIS dengan bobot kriteria attribute. Berikut merupakan operasi penghitungan pembobotan matrik TOPSIS :

Tabel 3. 69 penghitungan pembobotan matrik TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.295961177835431 x 20	0.0985041646390518 x 16	0.352179895257418 x 16	0.34712830285413 x 48
PT. Multimedia Solusi Prima	0.262555295973458 x 20	0.327459790556848 x 16	0.405130019369547 x 16	0.34712830285413 x 48
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.220175923543422 x 20	0.279538845597309 x 16	0.256130832914486 x 16	0.46283773713884 x 48
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.250116638718992 x 20	0.860979644439713 x 16	0.40143582466405 x 16	0.428124906853427 x 48
CV. PUTERA PRIANGAN	0.312449508745054 x 20	0.0708165075513184 x 16	0 x 16	0 x 48
CV Duta Informatika	0.264999756460694 x 20	0.0708165075513184 x 16	0 x 16	0 x 48
CV.BARATAYUDHA	0.313270356387741 x 20	0.0708165075513184 x 16	0 x 16	0 x 48
PT. Biner Teknologi Indonesia	0.21616289062362 x 20	0.183164500734237 x 16	0.40143582466405 x 16	0.34712830285413 x 48
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0.284628721829293 x 20	0 x 16	0 x 16	0 x 48
cv source code pintar	0.285518568259336 x 20	0.0708165075513184 x 16	0.0332477523494765 x 16	0 x 48
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.315110324050575 x 20	0.0708165075513184 x 16	0.283221594088133 x 16	0.34712830285413 x 48
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0.282124938246721 x 20	0 x 16	0 x 16	0 x 48
CV. ABADI SENTOSA	0.279818316716295 x 20	0.0708165075513184 x 16	0.492559294066319 x 16	0.34712830285413 x 48

3.8. 7 Hasil pembobotan

Melalui pembobotan hasil normalisasi matrik yang telah dilakukan tahap sebelumnya maka hasil pembobotan matrik TOPSIS dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 70 hasil pembobotan matrik TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	5.919223557	1.576066634	5.634878324	16.66215854
PT. Multimedia Solusi Prima	5.251105919	5.239356649	6.48208031	16.66215854
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	4.403518471	4.47262153	4.098093327	22.21621138
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	5.002332774	13.77567431	6.422973195	20.54999553
CV. PUTERA PRIANGAN	6.248990175	1.133064121	0	0
CV Duta Informatika	5.299995129	1.133064121	0	0
CV.BARATAYUDHA	6.265407128	1.133064121	0	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	4.323257812	2.930632012	6.422973195	16.66215854
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	5.692574437	0	0	0
cv source code pintar	5.710371365	1.133064121	0.531964038	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	6.302206481	1.133064121	4.531545505	16.66215854
PT. PADURAKSA KONSULTAN	5.642498765	0	0	0
CV. ABADI SENTOSA	5.596366334	1.133064121	7.880948705	16.66215854

3.8. 8 Langkah Penentuan Benefit Cost

Penentukan Benefit Cost untuk kriteria attribute dimana apabila kriteria attribute tersebut benefit maka penghitungan normalisasi metode TOPSIS akan berbeda dengan kriteria attribute dengan jenis cost.

Tabel 3. 71 daftar benefit dan cost beserta bobot attribute penghitungan metode TOPSIS

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	cost	benefit	Benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48

3.8. 9 Langkah menghitung Positive ideal point (PIS) dan the negative ideal point (NIS)

Menghitung Positive ideal point (PIS) dan the negative ideal point (NIS) adalah tahapan dimana menghitung titik ideal untuk mengetahui jarak nilai negative dan positif dimana dihitung melalui rumus sebagai berikut :

$$PIS = A^{+} = \{v_1^{+}(x), v_2^{+}(x), \dots v_j^{+}(x), \dots v_m^{+}(x)\}$$
$$= \left\{ \left(\underset{k}{Max} v_{kj}(x) | \, j \; E \; j_1 \right), \left(\underset{k}{Min} v_{kj}(x) | \, j \; E \; j_2 \right) | \, k = 1, \dots n \right\}$$

$$NIS = A^{-} = \{v_1^{-}(x), v_2^{-}(x), \dots v_j^{-}(x), \dots v_m^{-}(x)\}$$
$$= \left\{ \left(\underset{k}{Min} v_{kj}(x) | \, j \; E \; j_1 \right), \left(\underset{k}{Max} v_{kj}(x) | \, j \; E \; j_2 \right) | \, k = 1, \dots n \right\}$$

Dimana j_1 dan $j_2$merupakan atribut benefit dan cost, maka penghitungan untuk A+ attribute cost adalah harga penawaran menggunakan $\left(\underset{k}{Min} v_{kj}(x) | \, j \; E \; j_2 \right)$

A+ attribute benefit adalah pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli menggunakan $\left(\underset{k}{Max} v_{kj}(x) | \, j \; E \; j_1 \right)$

A- attribute cost adalah harga penawaran menggunakan $\left(\underset{k}{Max} v_{kj}(x) | \, j \; E \; j_2 \right)$

A- attribute benefit adalah pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli menggunakan $\left(\begin{matrix}Min\\k\end{matrix} v_{kj}(x)|\ j\ E\ j_1\right)$

Yang dihitung berdasarkan hasil pembobotan

3.8. 10 Penghitungan A+ dan A-

Setelah melakukan penghitungan A+ (Positife Ideal Point) dan A- (Negatife Ideal Point) dimana hasilnya ditabulasikan sebagai berikut :

Tabel 3. 72 penghitungan A+ dan A- metode TOPSIS

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
A+	4.323257812	13.77567431	7.880948705	22.21621138
A-	6.302206481	0	0	0

3.8. 11 Penghitungan jarak eucledian

Menghitung jarak eucledian adalah menghitung jarak antara 2 buah titik dimana merupakan rentang dari segmen garis yang menghubungkan kedua titik tersebut. Dimana pada tahapan ini dengan menghitung jarak eucledian antara titik matrik hasil pembobotan dengan A+ (Positif Ideal Point) dan A- (Negatif Ideal Point). Berikut rumus untuk menghitung jarak eucledian :

$$D_k^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} [\ v_{kj}(x) - v_j^+(x)]^2}\ , k = 1\ , \ldots . n$$

Dan

$$D_k^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} [\, v_{kj}(x) - v_j^-(x)]^2} \;, k = 1 \,, \ldots . n$$

a. Menghitung D+

Langkah dalam menghitung jarak Euclidean untuk A+ (Positife Ideal Point) dimana dengan mengurangi matrik hasil pembobotan TOPSIS dengan A+ (Positif Ideal Point). Berikut merupakan langkah penghitungan D+ :

$$v_{kj}(x) - v_j^+(x)$$

Untuk menghitung D+ dilakukan dengan mengurangi matrik hasil pembobotan TOPSIS dikurangi dengan A+ (Positif Ideal Point). Berikut merupakan operasi pengurangan matrik hasil pembobotan TOPSIS dengan A+ (Positif Ideal Point).

Tabel 3. 73 penghitungan A+ metode TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	5.91922355670862 - 4.3232578124724	1.57606663422483 - 13.7756743110354	5.63487832411868 - 7.8809487050611	16.6621585369982 - 22.2162113826643
PT. Multimedia Solusi Prima	5.25110591946916 - 4.3232578124724	5.23935664890957 - 13.7756743110354	6.48208030991275 - 7.8809487050611	16.6621585369982 - 22.2162113826643
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	4.40351847086845 - 4.3232578124724	4.47262152955695 - 13.7756743110354	4.09809332663177 - 7.8809487050611	22.2162113826643 - 22.2162113826643
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	5.00233277437984 - 4.3232578124724	13.7756743110354 - 13.7756743110354	6.42297319462479 - 7.8809487050611	20.5499955289645 - 22.2162113826643
CV. PUTERA PRIANGAN	6.24899017490108 - 4.3232578124724	1.13306412082109 - 13.7756743110354	0 - 7.8809487050611	0 - 22.2162113826643
CV Duta Informatika	5.29999512921388 - 4.3232578124724	1.13306412082109 - 13.7756743110354	0 - 7.8809487050611	0 - 22.2162113826643
CV.BARATAYUDHA	6.26540712775482 - 4.3232578124724	1.13306412082109 - 13.7756743110354	0 - 7.8809487050611	0 - 22.2162113826643
PT. Biner Teknologi Indonesia	4.3232578124724 - 4.3232578124724	2.93063201174779 - 13.7756743110354	6.42297319462479 - 7.8809487050611	16.6621585369982 - 22.2162113826643
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	5.69257443658586 - 4.3232578124724	0 - 13.7756743110354	0 - 7.8809487050611	0 - 22.2162113826643
cv source code pintar	5.71037136518673 - 4.3232578124724	1.13306412082109 - 13.7756743110354	0.531964037591624 - 7.8809487050611	0 - 22.2162113826643
CV. YUGA PUTRA UTAMA	6.30220648101151 - 4.3232578124724	1.13306412082109 - 13.7756743110354	4.53154550541013 - 7.8809487050611	16.6621585369982 - 22.2162113826643
PT. PADURAKSA KONSULTAN	5.64249876493442 - 4.3232578124724	0 - 13.7756743110354	0 - 7.8809487050611	0 - 22.2162113826643
CV. ABADI SENTOSA	5.59636633432591 - 4.3232578124724	1.13306412082109 - 13.7756743110354	7.8809487050611 - 7.8809487050611	16.6621585369982 - 22.2162113826643

Hasil penghitungan matrik hasil pembobotan TOPSIS dikurangi dengan A+ (Positif Ideal Point). Untuk mengetahui hasil pembobotan TOPSIS dikurangi dengan A+ (Positif Ideal Point) dilakukan tabulasi hasil penghitungan hasil. Berikut merupakan hasil tabulasi :

Tabel 3. 74 hasil penghitungan A+ metode TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	1.595965744	-12.19960768	-2.246070381	-5.554052846
PT. Multimedia Solusi Prima	0.927848107	-8.536317662	-1.398868395	-5.554052846
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.080260658	-9.303052781	-3.782855378	0
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.679074962	0	-1.45797551	-1.666215854
CV. PUTERA PRIANGAN	1.925732362	-12.64261019	-7.880948705	-22.21621138
CV Duta Informatika	0.976737317	-12.64261019	-7.880948705	-22.21621138
CV.BARATAYUDHA	1.942149315	-12.64261019	-7.880948705	-22.21621138
PT. Biner Teknologi Indonesia	0	-10.8450423	-1.45797551	-5.554052846
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	1.369316624	-13.77567431	-7.880948705	-22.21621138
cv source code pintar	1.387113553	-12.64261019	-7.348984667	-22.21621138
CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.978948669	-12.64261019	-3.3494032	-5.554052846
PT. PADURAKSA KONSULTAN	1.319240952	-13.77567431	-7.880948705	-22.21621138
CV. ABADI SENTOSA	1.273108522	-12.64261019	0	-5.554052846

Penghitungan hasil pengurangan matrik hasil pembobotan dengan A+ (Positif Ideal Point) dikuadratkan. Setelah mendapatkan hasil penghitungan matrik hasil pembobotan dengan A+ (Positif Ideal Point) kemudian tahapan berikutnya adalah mengkuadratkan hasil tersebut. Berikut merupakan rumus untuk mengkuadratkan hasil :

$$[\, v_{kj}(x) - v_j^{+}(x)]^2$$

Hasil Tabulasi penghitungan pengkuadratan pengurangan matrik hasil pembobotan dengan A+ (Positif Ideal Point). Berikut merupakan tabulasi hasil pengkuadratan :

Tabel 3. 75 penghitungan A+ pengkuadratan metode TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	2.547106657	148.8304275	5.044832156	30.84750301
PT. Multimedia Solusi Prima	0.86090211	72.86871923	1.956832787	30.84750301
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.006441773	86.54679105	14.30999481	0
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.461142804	0	2.125692589	2.776275271
CV. PUTERA PRIANGAN	3.708445132	159.8355924	62.10935249	493.5600482
CV Duta Informatika	0.954015786	159.8355924	62.10935249	493.5600482
CV.BARATAYUDHA	3.771943963	159.8355924	62.10935249	493.5600482
PT. Biner Teknologi Indonesia	0	117.6149425	2.125692589	30.84750301
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	1.875028017	189.7692027	62.10935249	493.5600482
cv source code pintar	1.924084008	159.8355924	54.00757564	493.5600482
CV. YUGA PUTRA UTAMA	3.916237833	159.8355924	11.21850179	30.84750301
PT. PADURAKSA KONSULTAN	1.740396691	189.7692027	62.10935249	493.5600482
CV. ABADI SENTOSA	1.620805308	159.8355924	0	30.84750301

b. Penghitungan Hasil D+

Melalui hasil pengkuadratan pada tahapan sebelumnya maka dilakukan penjumlahan untk mendapatkan hasil. Berikut rumus untuk melakukan penghitungan hasil :

Hasil = $\sum_{j=1}^{m}[\ v_{kj}(x) - v_j^+(x)]^2$

Dimana D+ merupakan akar dari penjumlahan hasil. Berikut merupakan rumus penhitungan D+ :

D+ = Akar Hasil = $\sqrt{\sum_{j=1}^{m}[\ v_{kj}(x) - v_j^+(x)]^2}$,

c. 3.6.3.1.9.2.1 Hasil D+

Pada tahap ini dilakukan operasi penjumlahan hasil pengkuadratan kemudian dilakukan akar dari hasil tersebut. Berikut merupakan hasil D+ :

Tabel 3. 76 penghitungan D+ metode TOPSIS

Nama Pemohon	Penjumlahan	Hasil	Akar Hasil
PT. MARGA SARANA BHUMI	2.54710665677547 + 148.830427468096 + 5.04483215614683 + 30.8475030124517	187.2699	13.68466
PT. Multimedia Solusi Prima	0.860902109657471 + 72.8687192287214 + 1.95683278694492 + 30.8475030124517	106.534	10.32153
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.00644177328616738 + 86.5467910549739 + 14.3099948141117 + 0	100.8632	10.04307
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.461142803889591 + 0 + 2.12569258903202 +2.77627527112055	5.363111	2.315839
CV. PUTERA PRIANGAN	3.70844513170514 + 159.83559242171 + 62.1093524918042 + 493.560048199223	719.2134	26.81816
CV Duta Informatika	0.954015785915344 + 159.83559242171 + 62.1093524918042 + 493.560048199223	716.459	26.76675
CV.BARATAYUDHA	3.77194396285197 + 159.83559242171 + 62.1093524918042 + 493.560048199223	719.2769	26.81934
PT. Biner Teknologi Indonesia	0 + 117.614942473337 + 2.12569258903202 + 30.8475030124517	150.5881	12.27144
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	1.87502801707348 + 189.769202723721 + 62.1093524918042 + 493.560048199223	747.3136	27.33704
cv source code pintar	1.92408400812377 + 159.83559242171 + 54.0075756427015 + 493.560048199223	709.3273	26.6332
CV. YUGA PUTRA UTAMA	3.91623783271272 + 159.83559242171 + 11.2185017938322 + 30.8475030124517	205.8178	14.34635
PT. PADURAKSA KONSULTAN	1.7403966906529 + 189.769202723721 + 62.1093524918042 + 493.560048199223	747.179	27.33458
CV. ABADI SENTOSA	1.62080530841603 + 159.83559242171 + 0 + 30.8475030124517	192.3039	13.86737

d. Penghitungan D-

Langkah dalam menghitung jarak Euclidean untuk A- (Negatif Ideal Point) dimana dengan mengurangi matrik hasil pembobotan TOPSIS dengan A- (Negatif Ideal Point). Berikut merupakan langkah penghitungan D- :

Menghitung $[\ v_{kj}(x) - v_j^-(x)]$

Untuk menghitung D- dilakukan dengan mengurangi matrik hasil pembobotan TOPSIS dikurangi dengan A- (Negatif Ideal Point). Berikut merupakan operasi pengurangan matrik hasil pembobotan TOPSIS dengan A- (Negatif Ideal Point).

Tabel 3. 77 menghitung A- metode TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	5.91922355670862 - 6.30220648101151	1.57606663422483 - 0	5.63487832411868 - 0	16.6621585369982 - 0
PT. Multimedia Solusi Prima	5.25110591946916 - 6.30220648101151	5.23935664890957 - 0	6.48208030991275 - 0	16.6621585369982 - 0
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	4.40351847086845 - 6.30220648101151	4.47262152955695 - 0	4.09809332663177 - 0	22.2162113826643 - 0
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	5.00233277437984 - 6.30220648101151	13.7756743110354 - 0	6.42297319462479 - 0	20.5499955289645 - 0
CV. PUTERA PRIANGAN	6.24899017490108 - 6.30220648101151	1.13306412082109 - 0	0 - 0	0 - 0
CV Duta Informatika	5.29999512921388 - 6.30220648101151	1.13306412082109 - 0	0 - 0	0 - 0
CV.BARATAYUDHA	6.26540712775482 - 6.30220648101151	1.13306412082109 - 0	0 - 0	0 - 0
PT. Biner Teknologi Indonesia	4.3232578124724 - 6.30220648101151	2.93063201174779 - 0	6.42297319462479 - 0	16.6621585369982 - 0
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	5.69257443658586 - 6.30220648101151	0 - 0	0 - 0	0 - 0
cv source code pintar	5.71037136518673 - 6.30220648101151	1.13306412082109 - 0	0.531964037591624 - 0	0 - 0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	6.30220648101151 - 6.30220648101151	1.13306412082109 - 0	4.53154550541013 - 0	16.6621585369982 - 0
PT. PADURAKSA KONSULTAN	5.64249876493442 - 6.30220648101151	0 - 0	0 - 0	0 - 0
CV. ABADI SENTOSA	5.59636633432591 - 6.30220648101151	1.13306412082109 - 0	7.8809487050611 - 0	16.6621585369982 - 0

Hasil penghitungan matrik hasil pembobotan TOPSIS dikurangi dengan A- (Negatif Ideal Point). Untuk mengetahui hasil pembobotan TOPSIS dikurangi dengan A- (Negatif Ideal Point) dilakukan tabulasi hasil penghitungan hasil. Berikut merupakan hasil tabulasi :

Tabel 3. 78 hasil penghitungan A- metode TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	-0.382982924	1.576066634	5.634878324	16.66215854
PT. Multimedia Solusi Prima	-1.051100562	5.239356649	6.48208031	16.66215854
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	-1.89868801	4.47262153	4.098093327	22.21621138
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	-1.299873707	13.77567431	6.422973195	20.54999553
CV. PUTERA PRIANGAN	-0.053216306	1.133064121	0	0
CV Duta Informatika	-1.002211352	1.133064121	0	0
CV.BARATAYUDHA	-0.036799353	1.133064121	0	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	-1.978948669	2.930632012	6.422973195	16.66215854
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	-0.609632044	0	0	0
cv source code pintar	-0.591835116	1.133064121	0.531964038	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0	1.133064121	4.531545505	16.66215854
PT. PADURAKSA KONSULTAN	-0.659707716	0	0	0
CV. ABADI SENTOSA	-0.705840147	1.133064121	7.880948705	16.66215854

Penghitungan hasil pengurangan matrik hasil pembobotan dengan A- (Negatif Ideal Point) dikuadratkan. Setelah mendapatkan hasil penghitungan matrik hasil pembobotan dengan A- (Negatif Ideal Point) kemudian tahapan berikutnya adalah mengkuadratkan hasil tersebut. Berikut merupakan rumus untuk mengkuadratkan hasil :

Menghitung $[v_{kj}(x) - v_j^-(x)]^2$

Hasil Tabulasi penghitungan pengkuadratan pengurangan matrik hasil pembobotan dengan A- (Negatif Ideal Point). Berikut merupakan tabulasi hasil pengkuadratan :

Tabel 3. 79 hasil penghitungan A- metode TOPSIS

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.14667592	2.483986036	31.75185373	277.6275271
PT. Multimedia Solusi Prima	1.10481239	27.45085809	42.01736514	277.6275271
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	3.60501616	20.00434335	16.79436891	493.5600482
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	1.689671653	189.7692027	41.25458466	422.3023162
CV. PUTERA PRIANGAN	0.002831975	1.283834302	0	0
CV Duta Informatika	1.004427594	1.283834302	0	0
CV.BARATAYUDHA	0.001354192	1.283834302	0	0
PT. Biner Teknologi Indonesia	3.916237833	8.588603988	41.25458466	277.6275271
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0.37165123	0	0	0
cv source code pintar	0.350268804	1.283834302	0.282985737	0
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0	1.283834302	20.53490467	277.6275271
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0.435214271	0	0	0
CV. ABADI SENTOSA	0.498210313	1.283834302	62.10935249	277.6275271

e. Penghitungan Hasil D-

Melalui hasil pengkuadratan pada tahapan sebelumnya maka dilakukan penjumlahan untuk mendapatkan hasil. Berikut rumus untuk melakukan penghitungan hasil :

Menghitung hasil = $\sum_{j=1}^{m}[\ v_{kj}(x) - v_j^-(x)]^2$

Dimana D- merupakan akar dari penjumlahan hasil. Berikut merupakan rumus penhitungan D- :

D- = akar hasil = $\sqrt{\sum_{j=1}^{m}[\ v_{kj}(x) - v_j^-(x)]^2}$

f. Hasil D-

Pada tahap ini dilakukan operasi penjumlahan hasil pengkuadratan kemudian dilakukan akar dari hasil tersebut. Berikut merupakan hasil D- :

Tabel 3. 80 hasil penghitungan D- metode TOPSIS

Nama Pemohon	Penjumlahan	Hasil	Akar Hasil
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.146675920307592 + 2.48398603551678 + 31.7518537276225 + 277.627527112062	312.01	17.66381
PT. Multimedia Solusi Prima	1.10481239047464 + 27.4508580944729 + 42.0173651441586 + 277.627527112062	348.2006	18.66013
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	3.60501615986101 + 20.0043433466563 + 16.7943689137838 + 493.560048199223	533.9638	23.10766
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	1.68967165319236 + 189.769202723721 + 41.2545846588686 + 422.302316240461	655.0158	25.59328
CV. PUTERA PRIANGAN	0.00283197523603893 + 1.28383430189207 + 0 + 0	1.286666	1.134313
CV Duta Informatika	1.00442759367203 + 1.28383430189207 + 0 + 0	2.288262	1.5127
CV.BARATAYUDHA	0.00135419240011065 + 1.28383430189207 + 0 + 0	1.285188	1.133662
PT. Biner Teknologi Indonesia	3.91623783271272 + 8.5886039882809 + 41.2545846588686 + 277.627527112062	331.387	18.20404
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0.371651229590596 + 0 + 0 + 0	0.371651	0.609632
cv source code pintar	0.350268804323331 + 1.28383430189207 + 0.282985737290783 + 0	1.917089	1.38459
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0 + 1.28383430189207 + 20.5349046676028 + 277.627527112062	299.4463	17.30452
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0.43521427065165 + 0 + 0 + 0	0.435214	0.659708
CV. ABADI SENTOSA	0.498210312673149 + 1.28383430189207 + 62.1093524918042 + 277.627527112062	341.5189	18.48023

3.8. 12 Menghitung hasil

Pada tahap ini dilakukan penghitungan hasil dimana D- dibagi D+ ditambah D-

. Berikut merupakan operasi dan hasil penghitungan C+ :

$$C_k^* = D_k^- / (D_k^* + D_k^-) \ , k = 1, \dots n$$

Tabel 3. 81 penghitungan hasil metode TOPSIS

Nama Pemohon	D+	D-	Penghitungan	Hasil
PT. MARGA SARANA BHUMI	13.68465817	17.66380601	17.663806011036 / (13.6846581723282 + 17.663806011036)	0.563466392
PT. Multimedia Solusi Prima	10.32152882	18.66013298	18.6601329775854 / (10.3215288178533 + 18.6601329775854)	0.643860007
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	10.04306864	23.10765623	23.1076562338011 / (10.043068636745 + 23.1076562338011)	0.697048295
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	2.315839084	25.59327598	25.593275977808 / (2.31583908422892 + 25.593275977808)	0.917022124
CV. PUTERA PRIANGAN	26.81815501	1.13431313	1.13431313010479 / (26.81815501194 + 1.13431313010479)	0.040580071
CV Duta Informatika	26.76675193	1.5127002	1.51270020016 / (26.7667519303081 + 1.51270020016)	0.053491142
CV.BARATAYUDHA	26.81933886	1.133661543	1.13366154309485 / (26.8193388635065 + 1.13366154309485)	0.040555988
PT. Biner Teknologi Indonesia	12.27143586	18.20403674	18.2040367389193 / (12.2714358603556 + 18.2040367389193)	0.597334026
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	27.33703772	0.609632044	0.609632044425641 / (27.337037722325 + 0.609632044425641)	0.021814121
cv source code pintar	26.63319921	1.384589774	1.38458977444808 / (26.6331992121067 + 1.38458977444808)	0.049418238
CV. YUGA PUTRA UTAMA	14.34635267	17.30451577	17.304515771369 / (14.3463526744851 + 17.304515771369)	0.546731152
PT. PADURAKSA KONSULTAN	27.33457518	0.659707716	0.65970771607709 / (27.3345751769696 + 0.65970771607709)	0.023565802
CV. ABADI SENTOSA	13.8673682	18.48023063	18.4802306321764 / (13.8673681981326 + 18.4802306321764)	0.571301466

3.8. 13 Hasil Penghitungan Metode TOPSIS

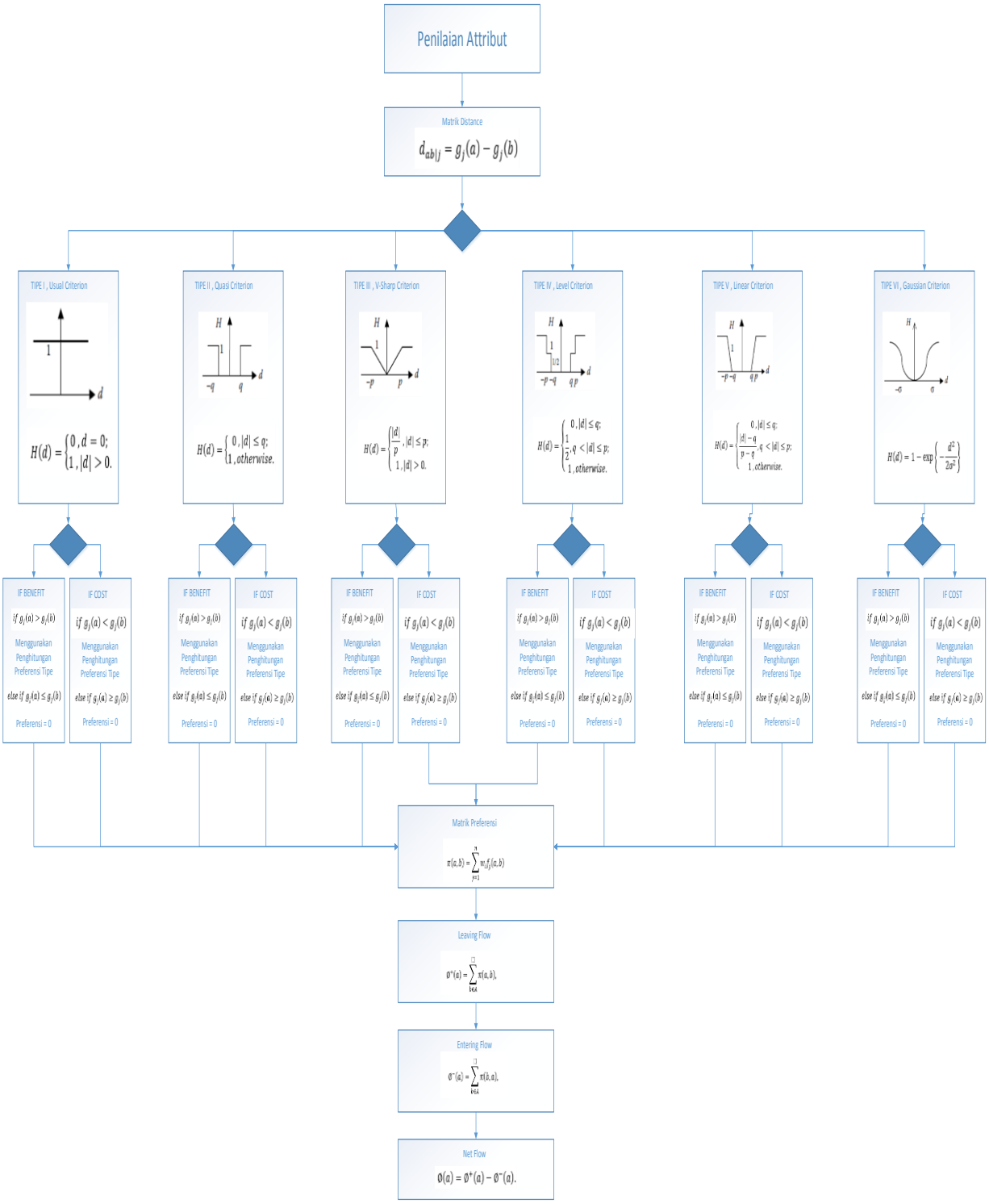
Untuk melihat hasil penghitungan metode TOPSIS maka dilakukan tabulasi penghitungan. Berikut merupakan tabulasi penghitungan TOPSIS :

Tabel 3. 82 hasil penghitungan metode TOPSIS

Jenis	cost	benefit	benefit	benefit				
Bobot	20	16	16	48				
Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli	D+	D-	Hasil	Rangking
PT. MARGA SARANA BHUMI	5.919223557	1.576066634	5.634878324	16.66215854	13.68466	17.66381	0.563466	6
PT. Multimedia Solusi Prima	5.251105919	5.239356649	6.48208031	16.66215854	10.32153	18.66013	0.64386	3
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	4.403518471	4.47262153	4.098093327	22.21621138	10.04307	23.10766	0.697048	2
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	5.002332774	13.77567431	6.422973195	20.54999553	2.315839	25.59328	0.917022	1
CV. PUTERA PRIANGAN	6.248990175	1.133064121	0	0	26.81816	1.134313	0.04058	10
CV Duta Informatika	5.299995129	1.133064121	0	0	26.76675	1.5127	0.053491	8
CV.BARATAYUDHA	6.265407128	1.133064121	0	0	26.81934	1.133662	0.040556	11
PT. Biner Teknologi Indonesia	4.323257812	2.930632012	6.422973195	16.66215854	12.27144	18.20404	0.597334	4
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	5.692574437	0	0	0	27.33704	0.609632	0.021814	13
cv source code pintar	5.710371365	1.133064121	0.531964038	0	26.6332	1.38459	0.049418	9
CV. YUGA PUTRA UTAMA	6.302206481	1.133064121	4.531545505	16.66215854	14.34635	17.30452	0.546731	7
PT. PADURAKSA KONSULTAN	5.642498765	0	0	0	27.33458	0.659708	0.023566	12
CV. ABADI SENTOSA	5.596366334	1.133064121	7.880948705	16.66215854	13.86737	18.48023	0.571301	5
A+	4.323257812	13.77567431	7.880948705	22.21621138				
A-	6.302206481	0	0	0				

3. 9 Prinsip kerja metode PROMETHEE

Metode PROMETHEE memiliki beberapa tahap pemrosesan seperti tahap penilaian attribute dimana data penilaian dimasukan dan ditabulasi kemudian dilakukan penghitungan metode MCDM PROMETHEE seperti penghitungan distance , penghitungan preferensi , pembobotan preferensi , penghitungan leaving , entering dan net flow yang dijelaskan melalui gambar berikut :



Gambar 3. 9 Flowchart Metode PROMETHEE

3.9. 1 Penilaian Attribut

Pada tahap ini dilakukan tabulasi penilaian dari tahap evaluasi teknis yang telah dilakukan dimana data tersebut akan menjadi data dalam penghitungan metode MCDM PROMETHEE dengan bobot untuk setiap kriteria attribute berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Berikut merupakan tabulasi data untuk penghitungan metode MCDM PROMETHEE :

Tabel 3. 83 daftar data penilaian attribute untuk penghitungan metode PROMETHEE

	Jenis	Cost	Benefit	Benefit	Benefit
	Bobot	20	16	16	16
	Tipe Preferensi	Tipe I	Tipe I	Tipe I	Tipe I
No	Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	1.85	11.44	36
2	PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	6.15	13.16	36
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	5.25	8.32	48
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	16.17	13.04	44.4
5	CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	1.33	0	0
6	CV Duta Informatika	167,068,000	1.33	0	0
7	CV.BARATAYUDHA	197,500,000	1.33	0	0
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	3.44	13.04	36
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	0	0	0
10	cv source code pintar	180,004,000	1.33	1.08	0
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	1.33	9.2	36
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	0	0	0
13	CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	1.33	16	36

3.9. 2 Penghitungan Distance / Jarak

Untuk menghitung jarak dari setiap alternative berdasarkan kriteria attribute dilakukan melalui rumus sebagai berikut :

$$d_{ab|j} = g_j(a) - g_j(b)$$

Penghitungan distance / jarak antara a yaitu baris dan b yaitu kolom dari setiap attribute terhadap masing-masing pemohon. Dilakukan melalui matrik pairwise dari setiap alternative untuk kriteria attribute.

a. Penghitungan distance / jarak attribute harga penawaran

Di dalam melakukan penghitungan jarak dilakukan tabulasi harga penawaran dari setiap alternative kemudian dilakukan penghitungan pengurangan antara alternatif harga penawaran baris dikurangi dengan alternative harga penawaran kolom. Berikut merupakan hasil penghitungan distance / jarak untuk kriteria attribute harga penawaran :

Tabel 3. 84 penghitungan jarak attribute harga penawaran metode promethee

Matrik Distance		186587500	165526900	138809000	157685000	196982500	167068000	197500000	136279000	179443000	180004000	198660000	177864500	176410300
Harga Penawaran		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
186587500	1	0	21060600	47778500	28902500	10395000	19519500	10912500	50308500	7144500	6583500	12072500	8723000	10177200
165526900	2	21060600	0	26717900	7841900	31455600	1541100	31973100	29247900	13916100	14477100	33133100	12337600	10883400
138809000	3	47778500	26717900	0	18876000	58173500	28259000	58691000	2530000	40634000	41195000	59851000	39055500	37601300
157685000	4	28902500	7841900	18876000	0	39297500	9383000	39815000	21406000	21758000	22319000	40975000	20179500	18725300
196982500	5	10395000	31455600	58173500	39297500	0	29914500	517500	60703500	17539500	16978500	1677500	19118000	20572200
167068000	6	19519500	1541100	28259000	9383000	29914500	0	30432000	30789000	12375000	12936000	31592000	10796500	9342300
197500000	7	10912500	31973100	58691000	39815000	517500	30432000	0	61221000	18057000	17496000	1160000	19635500	21089700
136279000	8	50308500	29247900	2530000	21406000	60703500	30789000	61221000	0	43164000	43725000	62381000	41585500	40131300
179443000	9	7144500	13916100	40634000	21758000	17539500	12375000	18057000	43164000	0	561000	19217000	1578500	3032700
180004000	10	6583500	14477100	41195000	22319000	16978500	12936000	17496000	43725000	561000	0	18656000	2139500	3593700
198660000	11	12072500	33133100	59851000	40975000	1677500	31592000	1160000	62381000	19217000	18656000	0	20795500	22249700
177864500	12	8723000	12337600	39055500	20179500	19118000	10796500	19635500	41585500	1578500	2139500	20795500	0	1454200
176410300	13	10177200	10883400	37601300	18725300	20572200	9342300	21089700	40131300	3032700	3593700	22249700	1454200	0

b. Penghitungan distance / jarak pengalaman perusahaan

Di dalam melakukan penghitungan jarak dilakukan tabulasi pengalaman perusahaan dari setiap alternative kemudian dilakukan penghitungan pengurangan antara alternatif pengalaman perusahaan baris dikurangi dengan alternative

pengalaman perusahaan kolom. Berikut merupakan hasil penghitungan distance / jarak untuk kriteria attribute pengalaman perusahaan :

Tabel 3. 85 penghitungan jarak pengalaman perusahaan metode promethee

Matrik Distance Pengalaman Perusahaan		1.85	6.15	5.25	16.17	1.33	1.33	1.33	3.44	0	1.33	1.33	0	1.33
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.85	1	0	4.3	3.4	14.32	0.52	0.52	0.52	1.59	1.85	0.52	0.52	1.85	0.52
6.15	2	4.3	0	0.9	10.02	4.82	4.82	4.82	2.71	6.15	4.82	4.82	6.15	4.82
5.25	3	3.4	0.9	0	10.92	3.92	3.92	3.92	1.81	5.25	3.92	3.92	5.25	3.92
16.17	4	14.32	10.02	10.92	0	14.84	14.84	14.84	12.73	16.17	14.84	14.84	16.17	14.84
1.33	5	0.52	4.82	3.92	14.84	0	0	0	2.11	1.33	0	0	1.33	0
1.33	6	0.52	4.82	3.92	14.84	0	0	0	2.11	1.33	0	0	1.33	0
1.33	7	0.52	4.82	3.92	14.84	0	0	0	2.11	1.33	0	0	1.33	0
3.44	8	1.59	2.71	1.81	12.73	2.11	2.11	2.11	0	3.44	2.11	2.11	3.44	2.11
0	9	1.85	6.15	5.25	16.17	1.33	1.33	1.33	3.44	0	1.33	1.33	0	1.33
1.33	10	0.52	4.82	3.92	14.84	0	0	0	2.11	1.33	0	0	1.33	0
1.33	11	0.52	4.82	3.92	14.84	0	0	0	2.11	1.33	0	0	1.33	0
0	12	1.85	6.15	5.25	16.17	1.33	1.33	1.33	3.44	0	1.33	1.33	0	1.33
1.33	13	0.52	4.82	3.92	14.84	0	0	0	2.11	1.33	0	0	1.33	0

c. Penghitungan distance / jarak metodologi

Di dalam melakukan penghitungan jarak dilakukan tabulasi metodologi dari setiap alternative kemudian dilakukan penghitungan pengurangan antara alternatif metodologi baris dikurangi dengan alternative metodologi kolom. Berikut merupakan hasil penghitungan distance / jarak untuk kriteria attribute metodologi :

Tabel 3. 86 penghitungan jarak attribute metodologi metode promethee

Matrik Distance Metodologi		11.44 1	13.16 2	8.32 3	13.04 4	0 5	0 6	0 7	13.04 8	0 9	1.08 10	9.2 11	0 12	16 13
11.44	1	0	1.72	3.12	1.6	11.44	11.44	11.44	1.6	11.44	10.36	2.24	11.44	4.56
13.16	2	1.72	0	4.84	0.12	13.16	13.16	13.16	0.12	13.16	12.08	3.96	13.16	2.84
8.32	3	3.12	4.84	0	4.72	8.32	8.32	8.32	4.72	8.32	7.24	0.88	8.32	7.68
13.04	4	1.6	0.12	4.72	0	13.04	13.04	13.04	0	13.04	11.96	3.84	13.04	2.96
0	5	11.44	13.16	8.32	13.04	0	0	0	13.04	0	1.08	9.2	0	16
0	6	11.44	13.16	8.32	13.04	0	0	0	13.04	0	1.08	9.2	0	16
0	7	11.44	13.16	8.32	13.04	0	0	0	13.04	0	1.08	9.2	0	16
13.04	8	1.6	0.12	4.72	0	13.04	13.04	13.04	0	13.04	11.96	3.84	13.04	2.96
0	9	11.44	13.16	8.32	13.04	0	0	0	13.04	0	1.08	9.2	0	16
1.08	10	10.36	12.08	7.24	11.96	1.08	1.08	1.08	11.96	1.08	0	8.12	1.08	14.92
9.2	11	2.24	3.96	0.88	3.84	9.2	9.2	9.2	3.84	9.2	8.12	0	9.2	6.8
0	12	11.44	13.16	8.32	13.04	0	0	0	13.04	0	1.08	9.2	0	16
16	13	4.56	2.84	7.68	2.96	16	16	16	2.96	16	14.92	6.8	16	0

d. Penghitungan distance / jarak kualifikasi tenaga ahli

Di dalam melakukan penghitungan jarak dilakukan tabulasi kualifikasi tenaga ahli

dari setiap alternative kemudian dilakukan penghitungan pengurangan antara alternatif kualifikasi tenaga ahli baris dikurangi dengan alternative kualifikasi tenaga ahli kolom. Berikut merupakan hasil penghitungan distance / jarak untuk kriteria attribute kualifikasi tenaga ahli :

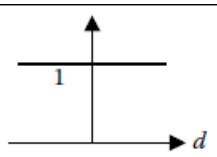
Tabel 3. 87 penghitungan jarak attribute kualifikasi tenaga ahli metode promethee

Matrik Distance Kualifikasi Tenaga Ahli		36 1	36 2	48 3	44.4 4	0 5	0 6	0 7	36 8	0 9	0 10	36 11	0 12	36 13
36	1	0	0	12	8.4	36	36	36	0	36	36	0	36	0
36	2	0	0	12	8.4	36	36	36	0	36	36	0	36	0
48	3	12	12	0	3.6	48	48	48	12	48	48	12	48	12
44.4	4	8.4	8.4	3.6	0	44.4	44.4	44.4	8.4	44.4	44.4	8.4	44.4	8.4
0	5	36	36	48	44.4	0	0	0	36	0	0	36	0	36
0	6	36	36	48	44.4	0	0	0	36	0	0	36	0	36
0	7	36	36	48	44.4	0	0	0	36	0	0	36	0	36
36	8	0	0	12	8.4	36	36	36	0	36	36	0	36	0
0	9	36	36	48	44.4	0	0	0	36	0	0	36	0	36
0	10	36	36	48	44.4	0	0	0	36	0	0	36	0	36
36	11	0	0	12	8.4	36	36	36	0	36	36	0	36	0
0	12	36	36	48	44.4	0	0	0	36	0	0	36	0	36
36	13	0	0	12	8.4	36	36	36	0	36	36	0	36	0

e. Penentuan Tipe Preferensi

Pada tahapan ini dilakukan penentuan tipe preferensi untuk memproses matrik distance dimana yang dipergunakan adalah Tipe I. Berikut merupakan penjelasan tipe preferensi yang dipergunakan :

Tabel 3. 88 daftar tipe preferensi metode promethee

1	*Type I:* Usual criterion	$H(d) = \begin{cases} 0\,, d = 0; \\ 1\,, \lvert d \rvert > 0. \end{cases}$		NA

3.9. 3 Penentuan Benefit dan Cost

Untuk menentukan penghitungan preferensi diperlukan penentuan benefit dan cost dimana penentuan tersebut akan menentukan hasil dan tipe preferensi yang dipergunakan. Berikut penentuan tipe preferensi untuk jenis kriteria attribute benefit dan cost :

1. Jika attribut benefit maka , jika a yaitu baris lebih besar dari b yaitu kolom maka penghitungan menggunakan tipe preferensi yang ditentukan yaitu attribute pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli menggunakan atturan berikut :

$$if\ g_j(a) > g_j(b)\ then$$

$$Menggunakan\ Tipe\ Preferensi\ yang\ ditentukan$$

$$elseif\ g_j(a) \leq g_j(b)\ \ then$$

$$Nilai\ Tipe\ Preferensi = 0$$

2. Jika cost maka, jika a yaitu baris lebih kecil dari b yaitu kolom maka penghitungan menggunakan tipe preferensi yang ditentukan yaitu attribute harga penawaran menggunakan atturan berikut :

$$if\ g_j(a) < g_j(b)\ then$$

$$Menggunakan\ Tipe\ Preferensi\ yang\ ditentukan$$

$$elseif\ g_j(a) \geq g_j(b)\ \ then$$

$$Nilai\ Tipe\ Preferensi = 0$$

3.9. 4 Penghitungan Preferensi

Pada tahapan penghitungan preferensi dimana dilakukan perubahan pada matrik distance dimana dilakukan terdapat tipe preferensi untuk d (distance) / jarak dengan kriteria attribute berjenis cost dan benefit.

a. Penghitungan matrik preferensi untuk attribute cost harga penawaran

Berdasarkan penentuan benefit dan cost untuk tipe preferensi dimana untuk kriteria attribute cost akan berbeda dengan tipe preferensi benefit. Berikut merupakan rumus penghitungan tipe preferensi untuk tipe cost kriteria attribute harga penawaran :

$$if\ g_j(a) < g_j(b)\ then$$

$$0\ , d = 0;$$
$$1\ , |d| > 0.$$

$$elseif\ g_j(a) \geq g_j(b)\ \ then$$

$$Nilai\ Tipe\ Preferensi = 0$$

Penghitungan matrik preferensi dimana dilakukan tabulasi harga penawaran untuk setiap alternative kemudian apabila harga penawaran alternative baris atau a lebih kecil dari harga penawaran alternative kolom atau b kemudian dilakukan pemrosesan pemberian nilai preferensi berdasarkan distance (d) jika distance (d) lebih besar dari 0 maka nilai preferensi adalah 1 namun diluar daripada itu maka nilai preferensi adalah 0. Namun apabila harga penawaran alternative baris atau a lebih besar sama dengan dari harga penawaran alternative kolom atau b maka nilai preferensi adalah 0.

Tabel 3. 89 penentuan preferensi attribute *cost* harga penawaran

Matrik Preferensi		186587500	165526900	138809000	157685000	196982500	167068000	197500000	136279000	179443000	180004000	198660000	177864500	176410300
Harga Penawaran		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
186587500	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
165526900	2	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
138809000	3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
157685000	4	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
196982500	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
167068000	6	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
197500000	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
136279000	8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
179443000	9	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
180004000	10	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
198660000	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
177864500	12	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
176410300	13	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0

b. Penghitungan matrik preferensi untuk attribute benefit pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli.

Berdasarkan penentuan benefit dan cost untuk tipe preferensi dimana untuk kriteria attribute cost akan berbeda dengan tipe preferensi benefit. Berikut merupakan rumus penghitungan tipe preferensi untuk tipe benefit kriteria attribute pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli :

$$if\ g_j(a) > g_j(b)\ then$$

$$0\ , d = 0;$$
$$1\ , |d| > 0.$$

$$elseif\ g_j(a) \leq g_j(b)\ \ then$$

$$Nilai\ Tipe\ Preferensi = 0$$

1) Hasil penghitungan matrik preferensi kriteria attribute benefit pengalaman perusahaan

Penghitungan matrik preferensi dimana dilakukan tabulasi pengalaman perusahaan untuk setiap alternative kemudian apabila pengalaman perusahaan alternative baris atau a lebih besar dari pengalaman perusahaan alternative kolom atau b kemudian dilakukan pemrosesan pemberian nilai preferensi berdasarkan distance (d) jika distance (d) lebih besar dari 0 maka nilai preferensi adalah 1 namun diluar daripada itu maka nilai preferensi adalah 0. Namun apabila pengalaman perusahaan alternative baris atau a lebih kecil sama dengan dari pengalaman perusahaan alternative kolom atau b maka nilai preferensi adalah 0.

Tabel 3. 90 hasil penghitungan preferensi pengalaman perusahaan

Matrik Preferensi Pengalaman		1.85	6.15	5.25	16.17	1.33	1.33	1.33	3.44	0	1.33	1.33	0	1.33
Perusahaan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.85	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
6.15	2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.25	3	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16.17	4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.33	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1.33	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1.33	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
3.44	8	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.33	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1.33	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.33	13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0

2) Hasil penghitungan matrik preferensi kriteria attribute benefit metodologi

Penghitungan matrik preferensi dimana dilakukan tabulasi metodologi untuk setiap alternative kemudian apabila metodologi alternative baris atau a lebih besar dari metodologi alternative kolom atau b kemudian dilakukan pemrosesan pemberian nilai preferensi berdasarkan distance (d) jika distance (d) lebih besar dari 0 maka nilai preferensi adalah 1 namun diluar daripada itu maka nilai preferensi adalah 0. Namun apabila metodologi alternative baris atau a lebih kecil sama dengan dari metodologi alternative kolom atau b maka nilai preferensi adalah 0.

Tabel 3. 91 hasil penghitungan preferensi metodologi

Matrik Preferensi Metodologi		11.44	13.16	8.32	13.04	0	0	0	13.04	0	1.08	9.2	0	16
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11.44	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
13.16	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8.32	3	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
13.04	4	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.04	8	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.08	10	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
9.2	11	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

3) Hasil penghitungan matrik preferensi kriteria attribute benefit kualifikasi tenaga ahli

Penghitungan matrik preferensi dimana dilakukan tabulasi metodologi untuk setiap alternative kemudian apabila kualifikasi tenaga ahli alternative baris atau a lebih besar dari kualifikasi tenaga ahli alternative kolom atau b kemudian dilakukan pemrosesan pemberian nilai preferensi berdasarkan distance (d) jika distance (d)

lebih besar dari 0 maka nilai preferensi adalah 1 namun diluar daripada itu maka nilai preferensi adalah 0. Namun apabila kualifikasi tenaga ahli alternative baris atau a lebih kecil sama dengan dari kualifikasi tenaga ahli alternative kolom atau b maka nilai preferensi adalah 0.

Tabel 3. 92 hasil penghitungan preferensi kualifikasi tenaga ahli

Matrik Preferensi Kualifikasi Tenaga Ahli		36	36	48	44.4	0	0	0	36	0	0	36	0	36
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
36	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
36	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
48	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44.4	4	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	8	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	11	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	13	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0

3.9. 5 Pembobotan matrik preferensi

Pada tahap ini dilakukan pembobotan matrik preferensi sesuai dengan bobot kriteria attribute. Berikut merupakan rumus pembobotan matrik preferensi :

$$w_i f_j(a, b)$$

a. Penentuan bobot

Untuk dapat melakukan pembobotan diperlukan daftar bobot dari setiap kriteria attribute dimana merupakan bobot yang telah ditentukan untuk penghitungan MCDM. Berikut merupakan daftar bobot kriteria attribute :

Tabel 3. 93 daftar bobot kriteria attribute metode promethee

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	Cost	benefit	Benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48

b. Pembobotan harga penawaran

Mengalikan bobot attribute harga penawaran dengan matrik preferensi harga penawaran. Berikut merupan hasil pembobotan harga penawaran :

Tabel 3. 94 hasil pembobotan harga penawaran

Matrik Pembobotan Harga Penawaran

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	0	0	0	20	0	20	0	0	0	20	0	0
2	20	0	0	0	20	20	20	0	20	20	20	20	20
3	20	20	0	20	20	20	20	0	20	20	20	20	20
4	20	20	0	0	20	20	20	0	20	20	20	20	20
5	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0
6	20	0	0	0	20	0	20	0	20	20	20	20	20
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
8	20	20	20	20	20	20	20	0	20	20	20	20	20
9	20	0	0	0	20	0	20	0	0	20	20	0	0
10	20	0	0	0	20	0	20	0	0	0	20	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	20	0	0	0	20	0	20	0	20	20	20	0	0
13	20	0	0	0	20	0	20	0	20	20	20	20	0

c. Pembobotan pengalaman perusahaan

Mengalikan bobot attribute pengalaman perusahaan dengan matrik preferensi pengalaman perusahaan. Berikut merupakan hasil pembobotan pengalaman perusahaan :

Tabel 3. 95 hasil pembobotan pengalaman perusahaan

Matrik Pembobotan Pengalaman Perusahaan													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	0	0	0	16	16	16	0	16	16	16	16	16
2	16	0	16	0	16	16	16	16	16	16	16	16	16
3	16	0	0	0	16	16	16	16	16	16	16	16	16
4	16	16	16	0	16	16	16	16	16	16	16	16	16
5	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0
8	16	0	0	0	16	16	16	0	16	16	16	16	16
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0

d. Pembobotan metodologi

Mengalikan bobot attribute metodologi dengan matrik preferensi metodologi. Berikut merupakan hasil pembobotan metodologi :

Tabel 3. 96 hasil pembobotan metodologi

Matrik Pembobotan Metodologi													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	0	16	0	16	16	16	0	16	16	16	16	0
2	16	0	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	0
3	0	0	0	0	16	16	16	0	16	16	0	16	0
4	16	0	16	0	16	16	16	0	16	16	16	16	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	16	0	16	0	16	16	16	0	16	16	16	16	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	16	16	16	0	16	0	0	16	0
11	0	0	16	0	16	16	16	0	16	16	0	16	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	0

e. Pembobotan Kualifikasi Tenaga Ahli

Mengalikan bobot attribute kualifikasi tenaga ahli dengan matrik preferensi kualifikasi tenaga ahli. Berikut merupakan hasil pembobotan kualifikasi tenaga ahli :

Tabel 3. 97 hasil pembobotan kualifikasi tenaga ahli

Matrik Pembobotan Kualifikasi Tenaga Ahli													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	0	0	0	48	48	48	0	48	48	0	48	0
2	0	0	0	0	48	48	48	0	48	48	0	48	0
3	48	48	0	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
4	48	48	0	0	48	48	48	48	48	48	48	48	48
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	48	48	48	0	48	48	0	48	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	48	48	48	0	48	48	0	48	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	48	48	48	0	48	48	0	48	0

3.9. 6 Menghitung phi / matrik hasil

Di dalam menghitung hasil metode PROMETHEE diperlukan penjumlahan dari pembobotan untuk setiap alternative. Dimana dilakukan melalui rumus sebagai berikut :

$$\pi(a,b) = \sum_{j=1}^{n} w_i f_j(a,b)$$

Menjumlahkan matrik pembobotan dengan menambahkan matrik pembobotan harga penawaran ditambah matrik pembobotan pengalaman perusahaan ditambah matrik pembobotan metodologi ditambah matrik pembobotan kualifikasi tenaga ahli

Tabel 3. 98 penghitungan hasil pembobotan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+16+0	0+0+0+0	20+16+16+48	0+16+16+48	20+16+16+48	0+0+0+0	0+16+16+48	0+16+16+48	20+16+16+0	0+16+16+48	0+16+0+0
2	20+16+16+0	0+0+0+0	0+16+16+0	0+0+16+0	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+16+48	0+16+16+0	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+16+0	20+16+16+48	20+16+0+0
3	20+16+0+48	20+0+0+48	0+0+0+0	20+0+0+48	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+16+48	0+16+0+48	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+0+48	20+16+16+48	20+16+0+48
4	20+16+16+48	20+16+0+48	0+16+16+0	0+0+0+0	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+16+48	0+16+0+48	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+0+48
5	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	0+16+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+16+0+0	0+0+0+0
6	20+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	20+16+0+0	20+0+0+0	20+0+0+0	20+16+0+0	20+0+0+0
7	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+16+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+16+0+0	0+0+0+0
8	20+16+16+0	20+0+0+0	20+0+16+0	20+0+0+0	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+16+48	0+0+0+0	20+16+16+48	20+16+16+48	20+16+16+0	20+16+16+48	20+16+0+0
9	20+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0
10	20+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	20+0+16+0	0+0+16+0	20+0+16+0	0+0+0+0	0+16+16+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+16+16+0	0+0+0+0
11	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+16+0	0+0+0+0	0+0+16+48	0+0+16+48	0+0+16+48	0+0+0+0	0+16+16+48	0+0+16+48	0+0+0+0	0+16+16+48	0+0+0+0
12	20+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	20+0+0+0	20+0+0+0	20+0+0+0	0+0+0+0	0+0+0+0
13	20+0+16+0	0+0+16+0	0+0+16+0	0+0+16+0	20+0+16+48	0+0+16+48	20+0+16+48	0+0+16+0	20+16+16+48	20+0+16+48	20+0+16+0	20+16+16+48	0+0+0+0

3.9. 7 Menghitung leaving flow dan entering flow serta net flow

Pada tahapan ini dilakukan penghitungan leaving flow dan entering flow dimana leaving flow menghitung a terhadap b dan entering fow menghitung b terhadap a. Berikut merupakan rumus leaving flow dan entering flow :

The leaving flow

$$\emptyset^{+}(a) = \sum_{b \in A} \pi(a, b),$$

The entering flow

$$\emptyset^{-}(a) = \sum_{b \in A} \pi(b, a),$$

Menjumlahkan hasil phi dimana untuk leaving flow dengan menjumlahkan kolom untuk setiap barisnya dan entering flow dengan menjumlahkan baris untuk setiap kolomnya.

Tabel 3. 99 penghitungan leaving flow dan entering flow

Matrik Hasil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Leaving Flow
1	0	0	16	0	100	80	100	0	80	80	52	80	16	604
2	52	0	32	16	100	100	100	32	100	100	52	100	36	820
3	84	68	0	68	100	100	100	64	100	100	84	100	84	1052
4	100	84	32	0	100	100	100	64	100	100	100	100	84	1064
5	0	0	0	0	0	0	20	0	16	0	20	16	0	72
6	20	0	0	0	20	0	20	0	36	20	20	36	20	192
7	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	20	16	0	52
8	52	20	36	20	100	100	100	0	100	100	52	100	36	816
9	20	0	0	0	20	0	20	0	0	20	20	0	0	100
10	20	0	0	0	36	16	36	0	32	0	20	32	0	192
11	0	0	16	0	64	64	64	0	80	64	0	80	0	432
12	20	0	0	0	20	0	20	0	20	20	20	0	0	120
13	36	16	16	16	84	64	84	16	100	84	36	100	0	652
Entering Flow	404	188	148	120	744	624	764	176	780	688	496	760	276	

3.9. 8 Menghitung net flow

Pada tahap ini hasil dari metode MCDM dilakukan dengan menghitung net flow. Berikut merupakan rumus untuk menghitung net flow :

The net flow

$$\emptyset(a) = \emptyset^{+}(a) - \emptyset^{-}(a).$$

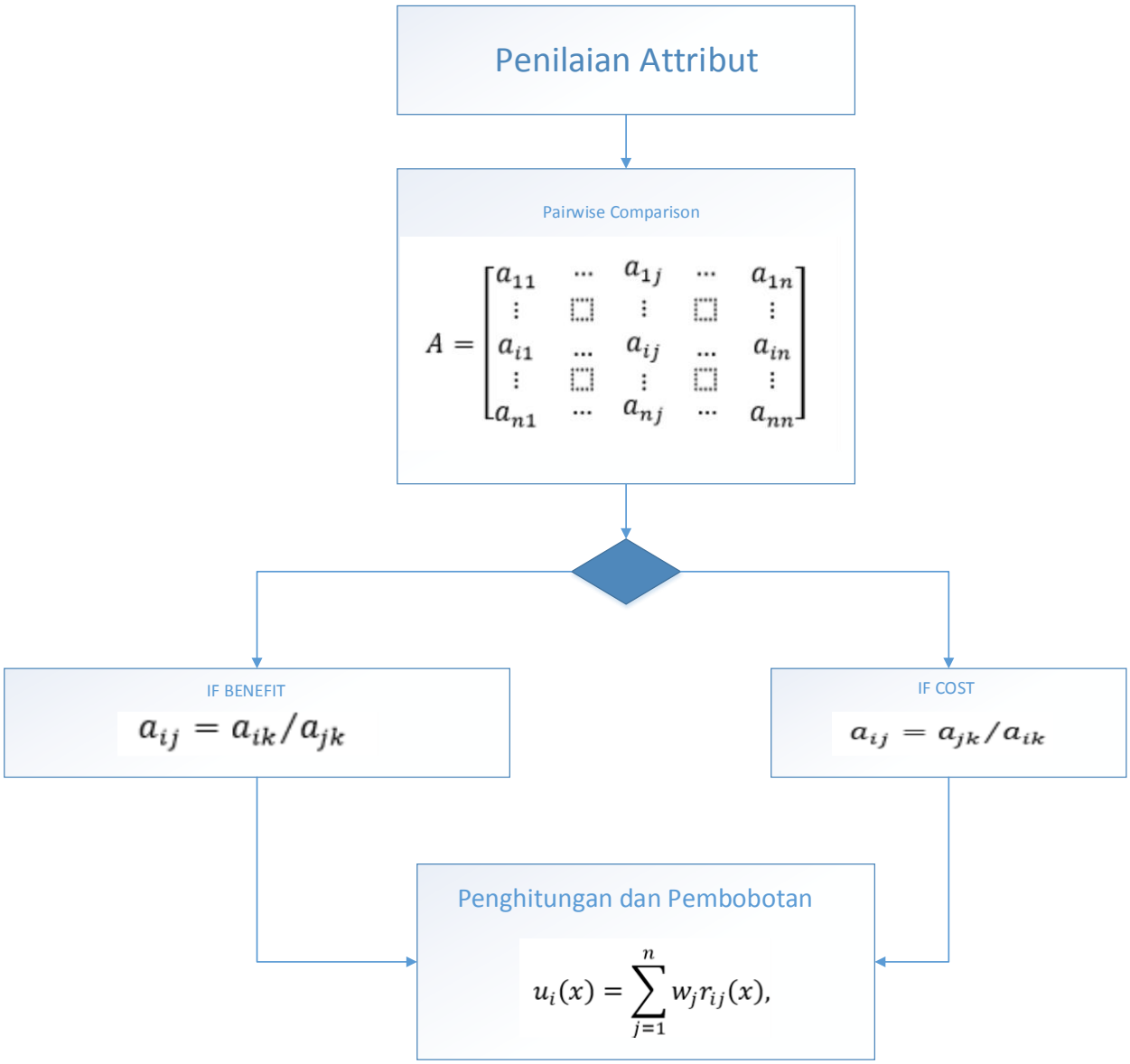
Pada tahap ini dilakukan tabulasi hasil pengitungan leaving flow dengan entering flow kemudian dilakukan penghitungan net flow, menghitung net flow dengan mengurangi leaving flow dengan entering flow, hasil net flow kemudian dirangking. Berikut merupakan hasil penghitungan metode PROMETHEE :

Tabel 3. 100 hasil penghitungan metode PROMETHEE

No	Nama Peserta	Entering Flow	Leaving Flow	Net Flow	Rangking
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	404	604	200	6
2	PT. Multimedia Solusi Prima	188	820	632	4
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	148	1052	904	2
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	120	1064	944	1
5	CV. PUTERA PRIANGAN	744	72	-672	11
6	CV Duta Informatika	624	192	-432	8
7	CV.BARATAYUDHA	764	52	-712	13
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	176	816	640	3
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	780	100	-680	12
10	cv source code pintar	688	192	-496	9
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	496	432	-64	7
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	760	120	-640	10
13	CV. ABADI SENTOSA	276	652	376	5

3. 10 Prinsip kerja metode AHP

Metode AHP memiliki beberapa tahap pemrosesan seperti tahap penilaian attribute dimana data penilaian dimasukan dan ditabulasi kemudian dilakukan penghitungan metode MCDM AHP seperti pairwise comparison , penghitungan benefit cost dan penghitungan hasil AHP yang dijelaskan melalui gambar berikut :



Gambar 3. 10 Flowchar metode AHP

3.10. 1 Langkah penilaian attribute metode AHP

Pada tahap ini dilakukan tabulasi penilaian dari tahap evaluasi teknis yang telah dilakukan dimana data tersebut akan menjadi data dalam penghitungan metode MCDM AHP dengan bobot untuk setiap kriteria attribute berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Berikut merupakan tabulasi data untuk penghitungan metode MCDM AHP :

Tabel 3. 101 data untuk penghitungan metode AHP

	Jenis	cost	benefit	benefit	benefit
	Bobot	20	16	16	48
No	Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	1.85	11.44	36
2	PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	6.15	13.16	36
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	5.25	8.32	48
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	16.17	13.04	44.4
5	CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	1.33	0	0
6	CV Duta Informatika	167,068,000	1.33	0	0
7	CV.BARATAYUDHA	197,500,000	1.33	0	0
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	3.44	13.04	36
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	0	0	0
10	cv source code pintar	180,004,000	1.33	1.08	0
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	1.33	9.2	36
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	0	0	0
13	CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	1.33	16	36

3.10. 2 Pairwise comparison

Pada tahap ini proses yang dilakukan adalah melakukan perbandingan alternative nilai untuk setiap kriteria attribute. Berikut merupakan matrik pairwise comparison :

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nj} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Penentuan pairwise comparison untuk benefit dan cost

Jika attribut benefit maka $a_{ij} = a_{ik}/a_{jk}$ untuk attribute pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli

Jika attribut cost maka $a_{ij} = a_{jk}/a_{ik}$ untuk attribute harga penawaran

a. Penghitungan pairwise comparison cost harga penawaran

Untuk menghitung pairwise comparison harga penawaran maka nilai harga penawaran kolom dibagi harga penawaran baris. Berikut merupakan hasil penghitungan pairwise comparison kriteria attribute cost harga penawaran :

Tabel 3. 102 penghitungan pairwise comparison harga penawaran

Matrik pairwise Harga Penawaran		186,587,500	165,526,900	138,809,000	157,685,000	196,982,500	167,068,000	197,500,000	136,279,000	179,443,000	180,004,000	198,660,000	177,864,500	176,410,300
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
186,587,500	1	1	0.887127487	0.743935151	0.845099484	1.055711127	0.895386883	1.058484625	0.730375829	0.961709654	0.964716286	1.064701548	0.953249816	0.945456153
165,526,900	2	1.1272337	1	0.838588773	0.952624619	1.190033161	1.009310269	1.193159541	0.823304248	1.084071532	1.087460709	1.200167465	1.074535317	1.065750038
138,809,000	3	1.344203186	1.192479594	1	1.135985419	1.419090261	1.2035819	1.422818405	0.981773516	1.29273318	1.296774705	1.431175212	1.281361439	1.270885173
157,685,000	4	1.18329264	1.049731427	0.880292989	1	1.249215208	1.059504709	1.252497067	0.864248343	1.137983955	1.141541681	1.259853505	1.127973491	1.118751308
196,982,500	5	0.947228815	0.840312718	0.704676811	0.800502583	1	0.848136256	1.002627137	0.691833031	0.910959095	0.913807064	1.008515985	0.902945693	0.895563311
167,068,000	6	1.11683566	0.990775612	0.830853305	0.94383724	1.179055834	1	1.182153375	0.815709771	1.074071636	1.07742955	1.189096655	1.064623387	1.055919147
197,500,000	7	0.944746835	0.838110886	0.70283038	0.798405063	0.997379747	0.845913924	1	0.690020253	0.908572152	0.911412658	1.005873418	0.900579747	0.893216709
136,279,000	8	1.369158124	1.214617806	1.018564856	1.157074824	1.445435467	1.225926225	1.449232824	1	1.316732585	1.32084914	1.457744774	1.30514973	1.294478973
179,443,000	9	1.039814872	0.922448354	0.773554834	0.878747012	1.09774413	0.931036597	1.100628055	0.759455649	1	1.003126341	1.107092503	0.991203335	0.983099369
180,004,000	10	1.036574187	0.919573454	0.771143975	0.876008311	1.094322904	0.92813493	1.09719784	0.757088731	0.996883403	1	1.103642141	0.988114153	0.980035444
198,660,000	11	0.939230343	0.833217054	0.698726467	0.793743079	0.991555925	0.840974529	0.994160878	0.685991141	0.903266888	0.906090808	1	0.895321152	0.888001107
177,864,500	12	1.049042951	0.930634837	0.780419926	0.886545657	1.107486317	0.939299298	1.110395835	0.766195615	1.008874733	1.01202882	1.116917654	1	0.991824113
176,410,300	13	1.057690509	0.938306323	0.786853149	0.893853704	1.11661564	0.947042208	1.119549142	0.772511582	1.017191173	1.02037126	1.126124722	1.008243283	1
Jumlah		14.15505182	12.55733555	10.53044062	11.96242699	14.94364572	12.67424773	14.98290472	10.33850771	13.61304999	13.65560902	15.07090558	13.49330054	13.38298085

b. Penghitungan pairwise comparison pengalaman perusahaan

Untuk menghitung pairwise comparison pengalaman perusahaan maka nilai pengalaman perusahaan baris dibagi pengalaman perusahaan kolom. Berikut merupakan hasil penghitungan kriteria attribute benefit pengalaman perusahaan :

Tabel 3. 103 penghitungan pairwise comparison pengalaman perusahaan

Matrik Pairwise Pengalaman Perusahaan		1.85	6.15	5.25	16.17	1.33	1.33	1.33	3.44	0	1.33	1.33	0	1.33
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.85	1	1	0.300813008	0.352380952	0.1144094	1.390977444	1.390977444	1.390977444	0.537790698	0	1.390977444	1.390977444	0	1.390977444
6.15	2	3.324324324	1	1.171428571	0.380333952	4.62406015	4.62406015	4.62406015	1.787790698	0	4.62406015	4.62406015	0	4.62406015
5.25	3	2.837837838	0.853658537	1	0.324675325	3.947368421	3.947368421	3.947368421	1.526162791	0	3.947368421	3.947368421	0	3.947368421
16.17	4	8.740540541	2.629268293	3.08	1	12.15789474	12.15789474	12.15789474	4.700581395	0	12.15789474	12.15789474	0	12.15789474
1.33	5	0.718918919	0.216260163	0.253333333	0.082251082	1	1	1	0.386627907	0	1	1	0	1
1.33	6	0.718918919	0.216260163	0.253333333	0.082251082	1	1	1	0.386627907	0	1	1	0	1
1.33	7	0.718918919	0.216260163	0.253333333	0.082251082	1	1	1	0.386627907	0	1	1	0	1
3.44	8	1.859459459	0.559349593	0.655238095	0.212739641	2.586466165	2.586466165	2.586466165	1	0	2.586466165	2.586466165	0	2.586466165
0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.33	10	0.718918919	0.216260163	0.253333333	0.082251082	1	1	1	0.386627907	0	1	1	0	1
1.33	11	0.718918919	0.216260163	0.253333333	0.082251082	1	1	1	0.386627907	0	1	1	0	1
0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.33	13	0.718918919	0.216260163	0.253333333	0.082251082	1	1	1	0.386627907	0	1	1	0	1
Jumlah		22.07567568	6.640650407	7.779047619	2.525664811	30.70676692	30.70676692	30.70676692	11.87209302	0	30.70676692	30.70676692	0	30.70676692

c. Penghitungan pairwise comparison metodologi

Untuk menghitung pairwise comparison metodologi maka nilai metodologi baris dibagi metodologi kolom. Berikut merupakan hasil penghitungan kriteria attribute benefit metodologi :

Tabel 3. 104 penghitungan pairwise comparison metodologi

Matrik Pairwise Metodologi		11.44	13.16	8.32	13.04	0	0	0	13.04	0	1.08	9.2	0	16
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11.44	1	1	0.869300912	1.375	0.877300613	0	0	0	0.877300613	0	10.59259259	1.243478261	0	0.715
13.16	2	1.15034965	1	1.581730769	1.009202454	0	0	0	1.009202454	0	12.18518519	1.430434783	0	0.8225
8.32	3	0.727272727	0.632218845	1	0.63803681	0	0	0	0.63803681	0	7.703703704	0.904347826	0	0.52
13.04	4	1.13986014	0.990881459	1.567307692	1	0	0	0	1	0	12.07407407	1.417391304	0	0.815
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.04	8	1.13986014	0.990881459	1.567307692	1	0	0	0	1	0	12.07407407	1.417391304	0	0.815
0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.08	10	0.094405594	0.082066869	0.129807692	0.082822086	0	0	0	0.082822086	0	1	0.117391304	0	0.0675
9.2	11	0.804195804	0.699088146	1.105769231	0.705521472	0	0	0	0.705521472	0	8.518518519	1	0	0.575
0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	13	1.398601399	1.215805471	1.923076923	1.226993865	0	0	0	1.226993865	0	14.81481481	1.739130435	0	1
Jumlah		7.454545455	6.480243161	10.25	6.539877301	0	0	0	6.539877301	0	78.96296296	9.269565217	0	5.33

d. Penghitungan pairwise comparison kualifikasi tenaga ahli

Untuk menghitung pairwise comparison kualifikasi tenaga ahli maka nilai kualifikasi tenaga ahli baris dibagi kualifikasi tenaga ahli kolom. Berikut merupakan hasil penghitungan kriteria attribute benefit tenaga ahli :

Tabel 3. 105 penghitungan pairwise comparison kualifikasi tenaga ahli

Matrik Pairwise Kualifikasi Tenaga Ahli		36	36	48	44.4	0	0	0	36	0	0	36	0	36
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
36	1	1	1	0.75	0.810810811	0	0	0	1	0	0	1	0	1
36	2	1	1	0.75	0.810810811	0	0	0	1	0	0	1	0	1
48	3	1.333333333	1.333333333	1	1.081081081	0	0	0	1.333333333	0	0	1.333333333	0	1.333333333
44.4	4	1.233333333	1.233333333	0.925	1	0	0	0	1.233333333	0	0	1.233333333	0	1.233333333
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	8	1	1	0.75	0.810810811	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	11	1	1	0.75	0.810810811	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	13	1	1	0.75	0.810810811	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Jumlah		7.566666667	7.566666667	5.675	6.135135135	0	0	0	7.566666667	0	0	7.566666667	0	7.566666667

3.10. 3 Normalisasi pairwise comparison dan Priority Vector

Pada tahap ini dilakukan normalisasi pairwise comparison untuk setiap kriteria attribute, dimana pada tahap sebelumnya telah dilakukan penjumlahan untuk setiap baris terhadap kolom yang akan dipergunakan dalam penghitungan normalisasi pairwise comparison. Dimana proses yang akan dilakukan adalah membagi nilai pada matrik pairwise dengan jumlah dari hasil penjumlahan baris per kolomnya. Setelah itu dilakukan penjumlahan untuk setiap kolomnya untuk jumlah normalisasi, langkah berikutnya adalah menghitung Priority vector dimana merupakan rata-rata dari jumlah normalisasi.

a. Normalisasi matrik pairwise harga penawaran

Dimana setiap nilai dari matrik pairwise harga penawaran di bagi dengan jumlah dari hasil penjumlahan baris jumlah pada matrik pairwise harga penawaran. Berikut merupakan normalisasi matrik pairwise harga penawaran :

Tabel 3. 106 normalisasi harga penawaran

Normalisasi Harga Penawaran															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jumlah	Priority Vector
1	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.070646156	0.918400029	0.070646156
2	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	0.079634728	1.035251463	0.079634728
3	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	0.094962788	1.234516244	0.094962788
4	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	0.083595077	1.086735995	0.083595077
5	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.066918075	0.869934971	0.066918075
6	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	0.078900146	1.025701902	0.078900146
7	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.066742732	0.867655521	0.066742732
8	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	0.096725758	1.25743486	0.096725758
9	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.073458924	0.954966008	0.073458924
10	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.073229982	0.951989763	0.073229982
11	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.066353013	0.862589174	0.066353013
12	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.074110852	0.963441076	0.074110852
13	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.074721769	0.971382994	0.074721769

b. Normalisasi matrik pairwise pengalaman perusahaan

Dimana setiap nilai dari matrik pairwise pengalaman perusahaan di bagi dengan jumlah dari hasil penjumlahan baris jumlah pada matrik pairwise pengalaman perusahaan. Berikut merupakan normalisasi matrik pairwise pengalaman perusahaan :

Tabel 3. 107 normalisasi pengalaman perusahaan

Normalisasi Pengalaman Perusahaan															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jumlah	Priority Vector
1	0.045298727	0.045298727	0.045298727	0.045298727	0.045298727	0.045298727	0.045298727	0.045298727	0	0.045298727	0.045298727	0	0.045298727	0.498285994	0.038329692
2	0.150587659	0.150587659	0.150587659	0.150587659	0.150587659	0.150587659	0.150587659	0.150587659	0	0.150587659	0.150587659	0	0.150587659	1.656464251	0.127420327
3	0.128550441	0.128550441	0.128550441	0.128550441	0.128550441	0.128550441	0.128550441	0.128550441	0	0.128550441	0.128550441	0	0.128550441	1.414054848	0.10877345
4	0.395935357	0.395935357	0.395935357	0.395935357	0.395935357	0.395935357	0.395935357	0.395935357	0	0.395935357	0.395935357	0	0.395935357	4.355288932	0.335022226
5	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.358227228	0.027555941
6	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.358227228	0.027555941
7	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.358227228	0.027555941
8	0.084231146	0.084231146	0.084231146	0.084231146	0.084231146	0.084231146	0.084231146	0.084231146	0	0.084231146	0.084231146	0	0.084231146	0.926542605	0.071272508
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.358227228	0.027555941
11	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.358227228	0.027555941
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.032566112	0	0.032566112	0.358227228	0.027555941

c. Normalisasi matrik pairwise metodologi

Dimana setiap nilai dari matrik pairwise metodologi di bagi dengan jumlah dari hasil penjumlahan baris jumlah pada matrik pairwise metodologi. Berikut merupakan normalisasi matrik pairwise metodologi :

Tabel 3. 108 normalisasi metodologi

Normalisasi Metodologi															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jumlah	Priority Vector
1	0.134146341	0.134146341	0.134146341	0.134146341	0	0	0	0.134146341	0	0.134146341	0.134146341	0	0.134146341	1.073170732	0.082551595
2	0.154315197	0.154315197	0.154315197	0.154315197	0	0	0	0.154315197	0	0.154315197	0.154315197	0	0.154315197	1.234521576	0.094963198
3	0.097560976	0.097560976	0.097560976	0.097560976	0	0	0	0.097560976	0	0.097560976	0.097560976	0	0.097560976	0.780487805	0.060037523
4	0.152908068	0.152908068	0.152908068	0.152908068	0	0	0	0.152908068	0	0.152908068	0.152908068	0	0.152908068	1.22326454	0.094097272
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0.152908068	0.152908068	0.152908068	0.152908068	0	0	0	0.152908068	0	0.152908068	0.152908068	0	0.152908068	1.22326454	0.094097272
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0.012664165	0.012664165	0.012664165	0.012664165	0	0	0	0.012664165	0	0.012664165	0.012664165	0	0.012664165	0.101313321	0.007793332
11	0.107879925	0.107879925	0.107879925	0.107879925	0	0	0	0.107879925	0	0.107879925	0.107879925	0	0.107879925	0.8630394	0.066387646
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0.187617261	0.187617261	0.187617261	0.187617261	0	0	0	0.187617261	0	0.187617261	0.187617261	0	0.187617261	1.500938086	0.115456776

d. Normalisasi matrik pairwise kualifikasi tenaga ahli

Dimana setiap nilai dari matrik pairwise kualifikasi tenaga ahli di bagi dengan jumlah dari hasil penjumlahan baris jumlah pada matrik pairwise kualifikasi tenaga ahli. Berikut merupakan normalisasi matrik pairwise kualifikasi tenaga ahli :

Tabel 3. 109 normalisasi kualifikasi tenaga ahli

Normalisasi Kualifikasi Tenaga Ahli															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jumlah	Priority Vector
1	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0	0	0	0.13215859	0	0	0.13215859	0	0.13215859	0.925110132	0.071162318
2	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0	0	0	0.13215859	0	0	0.13215859	0	0.13215859	0.925110132	0.071162318
3	0.176211454	0.176211454	0.176211454	0.176211454	0	0	0	0.176211454	0	0	0.176211454	0	0.176211454	1.233480176	0.09488309
4	0.162995595	0.162995595	0.162995595	0.162995595	0	0	0	0.162995595	0	0	0.162995595	0	0.162995595	1.140969163	0.087766859
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0	0	0	0.13215859	0	0	0.13215859	0	0.13215859	0.925110132	0.071162318
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0	0	0	0.13215859	0	0	0.13215859	0	0.13215859	0.925110132	0.071162318
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0.13215859	0	0	0	0.13215859	0	0	0.13215859	0	0.13215859	0.925110132	0.071162318

3.10. 4 Hasil Priority Vector

Hasil dari rata-rata penjumlahan dari kolom jumlah untuk setiap matrik normalisasi atribut harga penawaran , pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli. Berikut merupakan hasil priority vector :

Tabel 3. 110 hasil priority *vector*

No	Harga Penawaran	Pengalaman Perusahaan	Metodologi	Kualifikasi Tenaga Ahli
1	0.070646156	0.038329692	0.082551595	0.071162318
2	0.079634728	0.127420327	0.094963198	0.071162318
3	0.094962788	0.10877345	0.060037523	0.09488309
4	0.083595077	0.335022226	0.094097272	0.087766859
5	0.066918075	0.027555941	0	0
6	0.078900146	0.027555941	0	0
7	0.066742732	0.027555941	0	0
8	0.096725758	0.071272508	0.094097272	0.071162318
9	0.073458924	0	0	0
10	0.073229982	0.027555941	0.007793332	0
11	0.066353013	0.027555941	0.066387646	0.071162318
12	0.074110852	0	0	0
13	0.074721769	0.027555941	0.115456776	0.071162318

3.10. 5 Pembobotan hasil penjumlahan matrik normalisasi

Untuk mendapatkan hasil metode AHP diperlukan pembobotan berdasarkan hasil matrik normalisasi. Penghitungan hasil metode AHP dilakukan dengan rumus :

$$u_i(x) = \sum_{j=1}^{n} w_j r_{ij}(x)$$

3.10. 6 Penentuan Bobot

Penghitungan pembobotan dilakukan berdasarkan bobot yang telah ditentukan untuk penghitungan MCDM. Berikut merupakan daftar bobot untuk seluruh kriteria attribute :

Tabel 3. 111 penentuan bobot attribute metode AHP

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	cost	Benefit	Benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48

3.10. 7 Hasil Pembobotan AHP

Penghitungan pembobotan AHP dilakukan dengan menghitung hasil normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria attribute. Berikut merupakan operasi dan hasil pembobotan AHP :

Tabel 3. 112 hasil pembobotan AHP

No	Operasi	Hasil	Rank
1	(0.0706461560518789 x 20) + (0.0383296918556468 x 16) + (0.0825515947467167 x 16) + (0.0711623178583532 x 48)	6.762814964	6
2	(0.0796347279042255 x 20) + (0.127420326979583 x 16) + (0.0949631981526916 x 16) + (0.0711623178583532 x 48)	8.566622217	3
3	(0.0949627880204451 x 20) + (0.108773449860619 x 16) + (0.0600375234521576 x 16) + (0.094883090477804 x 48)	9.154619676	2
4	(0.0835950765280778 x 20) + (0.335022225570708 x 16) + (0.0940972723336701 x 16) + (0.0877668586919687 x 48)	12.75062271	1
5	(0.0669180746631298 x 20) + (0.0275559406313569 x 16) + (0 x 16) + (0 x 48)	1.779256543	10
6	(0.0789001463016853 x 20) + (0.0275559406313569 x 16) + (0 x 16) + (0 x 48)	2.018897976	9
7	(0.0667427323662276 x 20) + (0.0275559406313569 x 16) + (0 x 16) + (0 x 48)	1.775749697	11
8	(0.0967257584978606 x 20) + (0.0712725080991487 x 16) + (0.0940972723336701 x 16) + (0.0711623178583532 x 48)	7.996222914	4
9	(0.073458923682339 x 20) + (0 x 16) + (0 x 16) + (0 x 48)	1.469178474	13
10	(0.0732299817911266 x 20) + (0.0275559406313569 x 16) + (0.00779333237119353 x 16) + (0 x 48)	2.030188004	8
11	(0.0663530134014394 x 20) + (0.0275559406313569 x 16) + (0.0663876461249819 x 16) + (0.0711623178583532 x 48)	6.245948913	7
12	(0.0741108520380961 x 20) + (0 x 16) + (0 x 16) + (0 x 48)	1.482217041	12
13	(0.0747217687534682 x 20) + (0.0275559406313569 x 16) + (0.115456775869534 x 16) + (0.0711623178583532 x 48)	7.198430096	5

3.10. 8 Hasil Metode AHP

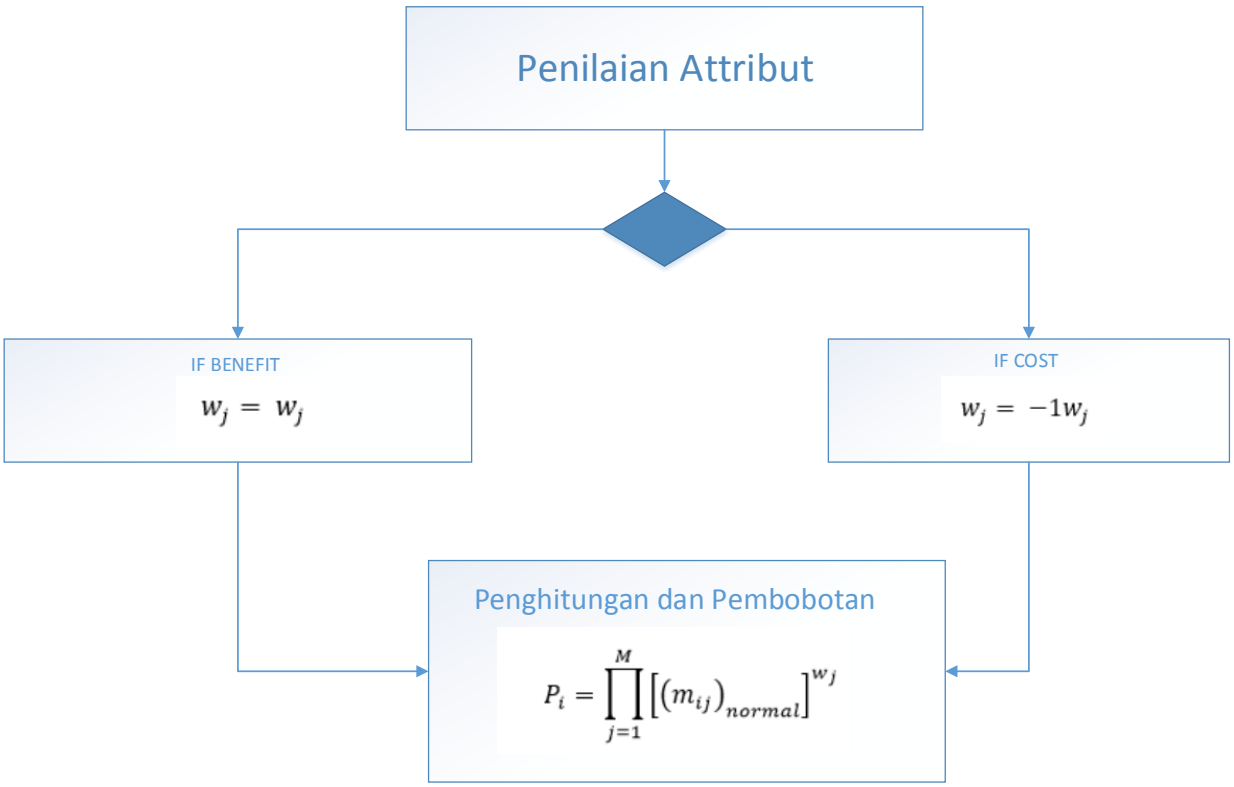
Melalui hasil pembobotan telah didapatkan hasil dan rangking penghitungan metode MCDM AHP. Berikut merupakan tabulasi daftar perusahaan dan hasil metode AHP :

Tabel 3. 113 hasil metode AHP

No	Nama Pemohon	Hasil	Rank
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	6.762814964	6
2	PT. Multimedia Solusi Prima	8.566622217	3
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	9.154619676	2
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	12.75062271	1
5	CV. PUTERA PRIANGAN	1.779256543	10
6	CV Duta Informatika	2.018897976	9
7	CV.BARATAYUDHA	1.775749697	11
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	7.996222914	4
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	1.469178474	13
10	cv source code pintar	2.030188004	8
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	6.245948913	7
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	1.482217041	12
13	CV. ABADI SENTOSA	7.198430096	5

3. 11 Prinsip kerja metode WPM

Metode WPM memiliki beberapa tahap pemrosesan seperti tahap penilaian attribute dimana data penilaian dimasukan dan ditabulasi kemudian dilakukan penghitungan metode MCDM WPM seperti penentuan bobot kriteria attribute benefit dan cost , normalisasi dan penghitungan hasil WPM yang dijelaskan melalui gambar berikut :



Gambar 3. 11 Flowchart metode WPM

3.11. 1 Langkah Penilaian Attribut

Pada tahap ini dilakukan tabulasi penilaian dari tahap evaluasi teknis yang telah dilakukan dimana data tersebut akan menjadi data dalam penghitungan metode MCDM WPM dengan bobot untuk setiap kriteria attribute berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Berikut merupakan tabulasi data untuk penghitungan metode MCDM WPM :

Tabel 3. 114 daftar penilaian untuk penghitungan metode WPM

	Jenis	cost	benefit	benefit	benefit
	Bobot	20	16	16	48
No	Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	1.85	11.44	36
2	PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	6.15	13.16	36
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	5.25	8.32	48
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	16.17	13.04	44.4
5	CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	1.33	0	0
6	CV Duta Informatika	167,068,000	1.33	0	0
7	CV.BARATAYUDHA	197,500,000	1.33	0	0
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	3.44	13.04	36
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	0	0	0
10	cv source code pintar	180,004,000	1.33	1.08	0
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	1.33	9.2	36
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	0	0	0
13	CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	1.33	16	36

3.11. 2 Penentuan benefit dan cost

Penentuan benefit dan cost untuk penghitungan MCDM berdasarkan penentuan benefit dan cost yang telah ditentukan dalam melakukan penghitungan MCDM. Berikut merupakan daftar bobot untuk seluruh kriteria attribute :

Tabel 3. 115 daftar bobot attribut *benefit* dan *cost* attribute penghitungan WPM

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	cost	Benefit	Benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48

3.11. 3 Penghitungan benefit dan cost

Pada tahap ini bobot untuk jenis benefit dan cost berbeda dimana terdapat persyaratan penentuan bobot yang dijelaskan sebagai berikut :

Jika attribute benefit maka bobot adalah

$$w_{j=}w_j$$

Jika attribute cost maka bobot

$$w_{j=}-1w_j$$

Penentuan bobot berdasarkan penghitungan benefit dan cost dimana terdapat kriteria attribute benefit dan cost dengan bobot nya masing-masing. Berikut merupakan penghitungan dan penentuan bobot kriteria attribute penghitungan metode MCDM WPM :

Tabel 3. 116 penentuan bobot untuk penghitungan metode WPM

Attribut	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
Jenis	cost	benefit	benefit	benefit
Bobot	20	16	16	48
Bobot W	-20	16	16	48

3.11. 4 Normalisasi

Pada tahap ini dilakukan penghitungan normalisasi dimana nilai attribute dikuadratkan dengan bobot yang telah ditentukan sesuai kriteria attribute benefit dan cost. Berikut merupakan rumus penghitungan normalisasi :

$$\left[(m_{ij})_{normal}\right]^{w_j}$$

a. Hasil penghitungan normalisasi

Pada tahap ini setiap nilai alternative dari kriteria attribute dipangkatkan dengan bobot kriteria attribute pada penentuan bobot. Berikut merupakan hasil normalisasi :

Tabel 3. 117 penghitungan normalisasi metode WPM

No	Nama Pemohon	Harga Penawaran	Pengalaman Perusahaan	Metodologi	Kualifikasi Tenaga Ahli
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	3.82E-166	18825.54919	8.61E+16	5.04E+74
2	PT. Multimedia Solusi Prima	4.19E-165	4.18795E+12	8.09E+17	5.04E+74
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	1.42E-163	3.3308E+11	5.27197E+14	5.01E+80
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	1.11E-164	2.18E+19	6.99E+17	1.19E+79
5	CV. PUTERA PRIANGAN	1.29E-166	95.8575347	0	0
6	CV Duta Informatika	3.48E-165	95.8575347	0	0
7	CV.BARATAYUDHA	1.23E-166	95.8575347	0	0
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	2.05E-163	384534297.1	6.99E+17	5.04E+74
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	8.35E-166	0	0	0
10	cv source code pintar	7.84E-166	95.8575347	3.425942643	0
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.09E-166	95.8575347	2.63E+15	5.04E+74
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	9.96E-166	0	0	0
13	CV. ABADI SENTOSA	1.17E-165	95.8575347	1.84E+19	5.04E+74

3.11. 5 Menghitung Sum Product

Pada tahap ini dilakukan penghitungan penjumlahan product berdasarkan hasil normalisasi dimana pada penghitungan product dengan mengalikan hasil normalisasi. Berikut merupakan rumus menghitung hasil metode WPM :

$$P_i = \prod_{j=1}^{M} \left[\left(m_{ij} \right)_{normal} \right]^{w_j}$$

a. Hasil operasi produk metode WPM

Untuk mendapatkan hasil metode WPM dimana hasil normalisasi kriteria dari setiap alternatife dikalikan sehingga didapatkan hasil produk. Berikut merupakan operasi dan hasil penjumlahan produk metode WPM :

Tabel 3. 118 penghitungan sum product metode WPM

No	Nama Pemohon	Operasi Product	Hasil
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	3.82251398929712E-166 x 18825.549185512 x 86062982280701300 x 5.04103876157462E+74	3.122E+90
2	PT. Multimedia Solusi Prima	4.19399943288565E-165 x 4187953514119.64 x 809271466966280000 x 5.04103876157462E+74	7.1655E+100
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	1.41790616163921E-163 x 333080228940.115 x 527197352520557 x 5.00702078263459E+80	1.2467E+104
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	1.10711402171029E-164 x 21845415957401900000 x 698942521378655000 x 1.18681373974438E+79	2.0062E+112
5	CV. PUTERA PRIANGAN	1.29254925065412E-166 x 95.8575347049033 x 0 x 0	0
6	CV Duta Informatika	3.48445233054399E-165 x 95.8575347049033 x 0 x 0	0
7	CV.BARATAYUDHA	1.22647302488397E-166 x 95.8575347049033 x 0 x 0	0
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	2.0484305203596E-163 x 384534297.105071 x 698942521378655000 x 5.04103876157462E+74	2.77535E+98
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	8.34583074905939E-166 x 0 x 0 x 0	0
10	cv source code pintar	7.84073688528605E-166 x 95.8575347049033 x 3.42594264333413 x 0	0
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.090916165469O6E-166 x 95.8575347049033 x 2633936117445880 x 5.04103876157462E+74	1.38849E+86
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	9.9589713557692E-166 x 0 x 0 x 0	0
13	CV. ABADI SENTOSA	1.17360305027335E-165 x 95.8575347049033 x 18446744073709600000 x 5.04103876157462E+74	1.04613E+91
		Jumlah	2.0062E+112

3.11. 6 Menghitung hasil v

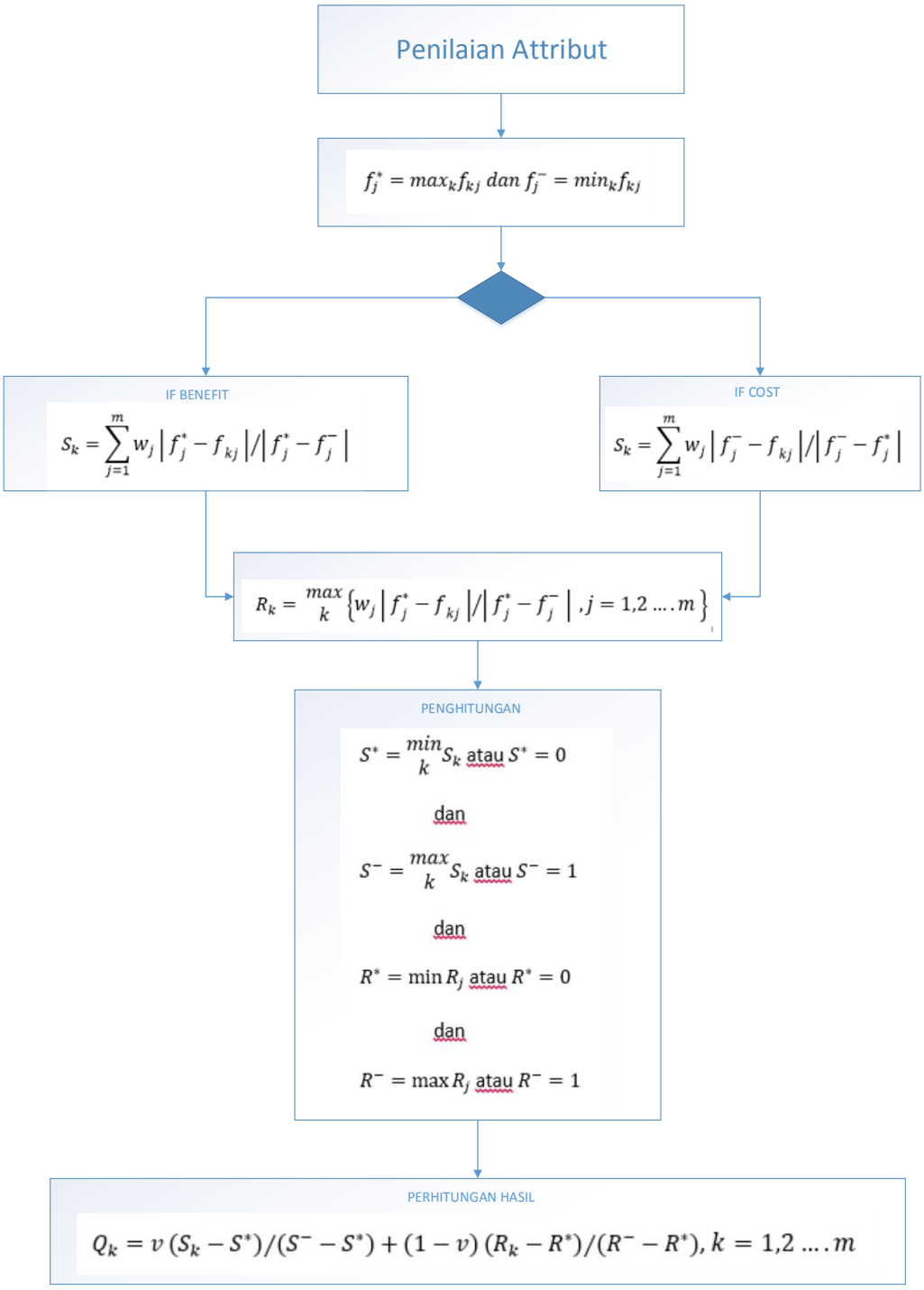
Untuk mendapatkan hasil metode WPM diperlukan penghitungan hasil V dimana dilakukan dengan membagi hasil penilaian untuk setiap barisnya dengan jumlah hasil. Berikut merupakan hasil metode WPM :

Tabel 3. 119 penghitungan hasil V metode WPM

No	Nama Pemohon	Operasi Product	Hasil	Hasil V	Rank
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	3.82251398929712E-166 x 18825.549185512 x 86062982280701300 x 5.04103876157462E+74	3.122E+90	1.56E-22	6
2	PT. Multimedia Solusi Prima	4.19399943288565E-165 x 4187953514119.64 x 809271466966280000 x 5.04103876157462E+74	7.1655E+100	3.57E-12	3
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	1.41790616163921E-163 x 333080228940.115 x 527197352520557 x 5.00702078263459E+80	1.2467E+104	6.21E-09	2
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	1.10711402171029E-164 x 21845415957401900000 x 698942521378655000 x 1.18681373974438E+79	2.0062E+112	0.9999999937824	1
5	CV. PUTERA PRIANGAN	1.29254925065412E-166 x 95.8575347049033 x 0 x 0	0	0	8
6	CV Duta Informatika	3.48445233054399E-165 x 95.8575347049033 x 0 x 0	0	0	8
7	CV.BARATAYUDHA	1.22647302488397E-166 x 95.8575347049033 x 0 x 0	0	0	8
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	2.0484305203596E-163 x 384534297.105071 x 698942521378655000 x 5.04103876157462E+74	2.77535E+98	1.38E-14	4
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	8.34583074905939E-166 x 0 x 0 x 0	0	0	8
10	cv source code pintar	7.84073688528605E-166 x 95.8575347049033 x 3.42594264333413 x 0	0	0	8
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.09091616546906E-166 x 95.8575347049033 x 2633936117445880 x 5.04103876157462E+74	1.38849E+86	6.92E-27	7
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	9.9589713557692E-166 x 0 x 0 x 0	0	0	8
13	CV. ABADI SENTOSA	1.173603050273335E-165 x 95.8575347049033 x 184467440737096000000 x 5.04103876157462E+74	1.04613E+91	5.21E-22	5
		Jumlah	2.0062E+112		

3. 12 Prinsip kerja metode VIKOR

Metode VIKOR memiliki beberapa tahap pemrosesan seperti tahap penilaian attribute dimana data penilaian dimasukan dan ditabulasi kemudian dilakukan penghitungan metode MCDM VIKOR seperti penentuan ideal compromise solution, normalisasi , penentuan relative importance , penghitungan variable untuk Q dan penghitungan hasil VIKOR yang dijelaskan melalui gambar berikut :



Gambar 3. 12 Flowchart metode VIKOR

3.12. 1 Langkah penilaian attribute

Pada tahap ini dilakukan tabulasi penilaian dari tahap evaluasi teknis yang telah dilakukan dimana data tersebut akan menjadi data dalam penghitungan metode MCDM VIKOR dengan bobot untuk setiap kriteria attribute berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Berikut merupakan tabulasi data untuk penghitungan metode MCDM VIKOR :

Tabel 3. 120 penilaian attribut metode VIKOR

	Jenis	cost	benefit	benefit	benefit
	Bobot	20	16	16	48
No	**Nama Pemohon**	**Harga Penawaran**	**Nilai Pengalaman Perusahaan**	**Nilai Metodologi**	**Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli**
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	1.85	11.44	36
2	PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	6.15	13.16	36
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	5.25	8.32	48
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	16.17	13.04	44.4
5	CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	1.33	0	0
6	CV Duta Informatika	167,068,000	1.33	0	0
7	CV.BARATAYUDHA	197,500,000	1.33	0	0
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	3.44	13.04	36
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	0	0	0
10	cv source code pintar	180,004,000	1.33	1.08	0
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	1.33	9.2	36
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	0	0	0
13	CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	1.33	16	36

3.12. 2 Penentuan f+ dan f-

Untuk menentukan nilai f+ dan f- dimana adalah kompromi solusi yang merupakan solusi yang terlihat dan merupakan yang terdekat untuk ideal berdasarkan penentuan tersebut akan dipergunakan didalam penghitungan benefit dan cost Sk. Berikut merupakan rumus dan penghitungan f+ dan f- :

$f_j^* = max_k f_{kj}$ dan $f_j^- = min_k f_{kj}$

Tabel 3.120 penghitungan f+ dan f-

	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli
F +	198660000	16.17	16	48
F -	136279000	0	0	0

3.12. 3 Penentuan benefit dan cost

Untuk menghitung normalisasi dimana terdapat Sk untuk kriteria attribute benefit dan cost. Berikut persyaratan untuk menghitung Sk :

Jika attribute benefit maka untuk menghitung Sk adalah

$$S_k = \sum_{j=1}^{m} w_j \left| f_j^* - f_{kj} \right| / \left| f_j^* - f_j^- \right|$$

Dimana attribute benefit adalah pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli.

Jika attribute cost maka untuk menghitung Sk adalah

$$S_k = \sum_{j=1}^{m} w_j \left| f_j^- - f_{kj} \right| / \left| f_j^- - f_j^* \right|$$

Dimana attribute cost adalah harga penawaran

3.12. 4 Langkah penghitungan Sk

Pada tahap ini dilakukan penghitungan Sk untuk kriteria attribute benefit dan cost. Berikut penghitungan Sk :

a. Penghitungan Sk attribute harga penawaran

Penghitungan Sk untuk attribute cost harga penawaran dimana f- dikurangi dengan nilai attribute harga penawaran serta penghitungan f- dikurangi dengan f+. Berikut merupakan rumus penghitungan :

$\left| f_j^- - f_{kj} \right|$ dan $\left| f_j^- - f_j^* \right|$

Operasi penghitungan untuk harga penawaran tersebut dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3.121 penghitungan Sk attribute harga penawaran

Nama Pemohon	Harga Penawaran	| Fmin - Fkj |	| Fmin - Fmax |
PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	ABS(136279000 - 186587500)	ABS(136279000 - 198660000)
PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	ABS(136279000 - 165526900)	ABS(136279000 - 198660000)
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	ABS(136279000 - 138809000)	ABS(136279000 - 198660000)
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	ABS(136279000 - 157685000)	ABS(136279000 - 198660000)
CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	ABS(136279000 - 196982500)	ABS(136279000 - 198660000)
CV Duta Informatika	167,068,000	ABS(136279000 - 167068000)	ABS(136279000 - 198660000)
CV.BARATAYUDHA	197,500,000	ABS(136279000 - 197500000)	ABS(136279000 - 198660000)
PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	ABS(136279000 - 136279000)	ABS(136279000 - 198660000)
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	ABS(136279000 - 179443000)	ABS(136279000 - 198660000)
cv source code pintar	180,004,000	ABS(136279000 - 180004000)	ABS(136279000 - 198660000)
CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	ABS(136279000 - 198660000)	ABS(136279000 - 198660000)
PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	ABS(136279000 - 177864500)	ABS(136279000 - 198660000)
CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	ABS(136279000 - 176410300)	ABS(136279000 - 198660000)

Hasil penghitungan untuk harga penawaran dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3.122 hasil penghitungan Sk attribute harga penawaran

Nama Pemohon	Harga Penawaran	| Fmin - Fkj |	| Fmin - Fmax |
PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	50308500	62381000
PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	29247900	62381000
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	2530000	62381000
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	21406000	62381000
CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	60703500	62381000
CV Duta Informatika	167,068,000	30789000	62381000
CV.BARATAYUDHA	197,500,000	61221000	62381000
PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	0	62381000
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	43164000	62381000
cv source code pintar	180,004,000	43725000	62381000
CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	62381000	62381000
PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	41585500	62381000
CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	40131300	62381000

penghitungan Sk untuk harga penawaran didapatkan dari rumus berikut :

$$| f_j^- - f_{kj} | / | f_j^- - f_j^* |$$

Operasi penghitungan Sk dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 121 penghitungan hasil Sk attribute harga penawaran

Nama Pemohon	Harga Penawaran	| Fmin - Fkj | / | Fmin - Fmax |	Hasil
PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	50308500 / 62381000	0.806471522
PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	29247900 / 62381000	0.468859108
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	2530000 / 62381000	0.040557221
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	21406000 / 62381000	0.343149356
CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	60703500 / 62381000	0.973108799
CV Duta Informatika	167,068,000	30789000 / 62381000	0.493563745
CV.BARATAYUDHA	197,500,000	61221000 / 62381000	0.981404594
PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	0 / 62381000	0
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	43164000 / 62381000	0.691941457
cv source code pintar	180,004,000	43725000 / 62381000	0.700934579
CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	62381000 / 62381000	1
PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	41585500 / 62381000	0.666637277
CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	40131300 / 62381000	0.643325692

Pembobotan hasil untuk penghitungan Sk didapatkan dari rumus sebagai berikut :

$$w_j \left| f_j^- - f_{kj} \right| / \left| f_j^- - f_j^* \right|$$

Hasil penghitungan pembobotan Sk dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 122 penghitungan pembobotan Sk attribute harga penawaran

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Hasil	Bobot	Hasil Pembobotan
PT. MARGA SARANA BHUMI	186,587,500	0.806471522	20	16.12943044
PT. Multimedia Solusi Prima	165,526,900	0.468859108	20	9.377182155
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	138,809,000	0.040557221	20	0.811144419
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	157,685,000	0.343149356	20	6.862987127
CV. PUTERA PRIANGAN	196,982,500	0.973108799	20	19.46217598
CV Duta Informatika	167,068,000	0.493563745	20	9.871274907
CV.BARATAYUDHA	197,500,000	0.981404594	20	19.62809189
PT. Biner Teknologi Indonesia	136,279,000	0	20	0
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	179,443,000	0.691941457	20	13.83882913
cv source code pintar	180,004,000	0.700934579	20	14.01869159
CV. YUGA PUTRA UTAMA	198,660,000	1	20	20
PT. PADURAKSA KONSULTAN	177,864,500	0.666637277	20	13.33274555
CV. ABADI SENTOSA	176,410,300	0.643325692	20	12.86651384

b. Penghitungan Sk attribute pengalaman perusahaan

Penghitungan Sk untuk attribute benefit pengalaman perusahaan dimana f+ dikurangi dengan nilai attribute pengalaman perusahaan serta penghitungan f+ dikurangi dengan f-. Berikut merupakan rumus penghitungan :

$\left| f_j^* - f_{kj} \right|$ dan $\left| f_j^* - f_j^- \right|$

Operasi penghitungan untuk pengalaman perusahaan tersebut dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 123 penghitungan Sk attribute pengalaman perusahaan

Nama Pemohon	Nilai Pengalaman Perusahaan	| Fmax - Fkj |	| Fmax - Fmin |
PT. MARGA SARANA BHUMI	1.85	ABS(16.17 - 1.85)	ABS(16.17 - 0)
PT. Multimedia Solusi Prima	6.15	ABS(16.17 - 6.15)	ABS(16.17 - 0)
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	5.25	ABS(16.17 - 5.25)	ABS(16.17 - 0)
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	16.17	ABS(16.17 - 16.17)	ABS(16.17 - 0)
CV. PUTERA PRIANGAN	1.33	ABS(16.17 - 1.33)	ABS(16.17 - 0)
CV Duta Informatika	1.33	ABS(16.17 - 1.33)	ABS(16.17 - 0)
CV.BARATAYUDHA	1.33	ABS(16.17 - 1.33)	ABS(16.17 - 0)
PT. Biner Teknologi Indonesia	3.44	ABS(16.17 - 3.44)	ABS(16.17 - 0)
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	ABS(16.17 - 0)	ABS(16.17 - 0)
cv source code pintar	1.33	ABS(16.17 - 1.33)	ABS(16.17 - 0)
CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.33	ABS(16.17 - 1.33)	ABS(16.17 - 0)
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	ABS(16.17 - 0)	ABS(16.17 - 0)
CV. ABADI SENTOSA	1.33	ABS(16.17 - 1.33)	ABS(16.17 - 0)

Hasil penghitungan untuk pengalaman perusahaan dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 124 penghitungan Sk attribute pengalaman perusahaan

Nama Pemohon	Nilai Pengalaman Perusahaan	| Fmax - Fkj |	| Fmax - Fmin |
PT. MARGA SARANA BHUMI	1.85	14.32	16.17
PT. Multimedia Solusi Prima	6.15	10.02	16.17
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	5.25	10.92	16.17
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	16.17	0	16.17
CV. PUTERA PRIANGAN	1.33	14.84	16.17
CV Duta Informatika	1.33	14.84	16.17
CV.BARATAYUDHA	1.33	14.84	16.17
PT. Biner Teknologi Indonesia	3.44	12.73	16.17
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	16.17	16.17
cv source code pintar	1.33	14.84	16.17
CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.33	14.84	16.17
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	16.17	16.17
CV. ABADI SENTOSA	1.33	14.84	16.17

penghitungan Sk untuk pengalaman perusahaan didapatkan dari rumus berikut :

$$\left| f_j^* - f_{kj} \right| / \left| f_j^* - f_j^- \right|$$

Operasi penghitungan Sk dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 125 hasil penghitungan Sk attribute pengalaman perusahaan

Nama Pemohon	Nilai Pengalaman Perusahaan	| Fmax - Fkj | / | Fmax - Fmin |	Hasil
PT. MARGA SARANA BHUMI	1.85	14.32 / 16.17	0.8855906
PT. Multimedia Solusi Prima	6.15	10.02 / 16.17	0.619666048
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	5.25	10.92 / 16.17	0.675324675
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	16.17	0 / 16.17	0
CV. PUTERA PRIANGAN	1.33	14.84 / 16.17	0.917748918
CV Duta Informatika	1.33	14.84 / 16.17	0.917748918
CV.BARATAYUDHA	1.33	14.84 / 16.17	0.917748918
PT. Biner Teknologi Indonesia	3.44	12.73 / 16.17	0.787260359
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	16.17 / 16.17	1
cv source code pintar	1.33	14.84 / 16.17	0.917748918
CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.33	14.84 / 16.17	0.917748918
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	16.17 / 16.17	1
CV. ABADI SENTOSA	1.33	14.84 / 16.17	0.917748918

Pembobotan hasil untuk penghitungan Sk didapatkan dari rumus sebagai berikut :

$$w_j \left| f_j^* - f_{kj} \right| / \left| f_j^* - f_j^- \right|$$

Hasil penghitungan pembobotan Sk dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 126 penghitungan pembobotan Sk attribute pengalaman perusahaan

Nama Pemohon	Nilai Pengalaman P	Hasil	Bobot	Hasil Pembobotan
PT. MARGA SARANA BHUMI	1.85	0.8855906	16	14.1694496
PT. Multimedia Solusi Prima	6.15	0.619666048	16	9.914656772
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	5.25	0.675324675	16	10.80519481
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	16.17	0	16	0
CV. PUTERA PRIANGAN	1.33	0.917748918	16	14.68398268
CV Duta Informatika	1.33	0.917748918	16	14.68398268
CV.BARATAYUDHA	1.33	0.917748918	16	14.68398268
PT. Biner Teknologi Indonesia	3.44	0.787260359	16	12.59616574
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	1	16	16
cv source code pintar	1.33	0.917748918	16	14.68398268
CV. YUGA PUTRA UTAMA	1.33	0.917748918	16	14.68398268
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	1	16	16
CV. ABADI SENTOSA	1.33	0.917748918	16	14.68398268

c. Penghitungan Sk attribute metodologi

Penghitungan Sk untuk attribute benefit metodologi dimana f+ dikurangi dengan nilai attribute metodologi serta penghitungan f+ dikurangi dengan f-. Berikut merupakan rumus penghitungan :

$\left| f_j^* - f_{kj} \right|$ dan $\left| f_j^* - f_j^- \right|$

Operasi penghitungan untuk metodologi tersebut dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 127 penghitungan Sk attribute metodologi

Nama Pemohon	Nilai Metodologi	| Fmax - Fkj |	| Fmax - Fmin |
PT. MARGA SARANA BHUMI	11.44	ABS(16 - 11.44)	ABS(16 - 0)
PT. Multimedia Solusi Prima	13.16	ABS(16 - 13.16)	ABS(16 - 0)
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	8.32	ABS(16 - 8.32)	ABS(16 - 0)
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	13.04	ABS(16 - 13.04)	ABS(16 - 0)
CV. PUTERA PRIANGAN	0	ABS(16 - 0)	ABS(16 - 0)
CV Duta Informatika	0	ABS(16 - 0)	ABS(16 - 0)
CV.BARATAYUDHA	0	ABS(16 - 0)	ABS(16 - 0)
PT. Biner Teknologi Indonesia	13.04	ABS(16 - 13.04)	ABS(16 - 0)
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	ABS(16 - 0)	ABS(16 - 0)
cv source code pintar	1.08	ABS(16 - 1.08)	ABS(16 - 0)
CV. YUGA PUTRA UTAMA	9.2	ABS(16 - 9.2)	ABS(16 - 0)
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	ABS(16 - 0)	ABS(16 - 0)
CV. ABADI SENTOSA	16	ABS(16 - 16)	ABS(16 - 0)

Hasil penghitungan untuk metodologi dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 128 penghitungan Sk attribute metodologi

Nama Pemohon	Nilai Metodologi	| Fmax - Fkj |	| Fmax - Fmin |
PT. MARGA SARANA BHUMI	11.44	4.56	16
PT. Multimedia Solusi Prima	13.16	2.84	16
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	8.32	7.68	16
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	13.04	2.96	16
CV. PUTERA PRIANGAN	0	16	16
CV Duta Informatika	0	16	16
CV.BARATAYUDHA	0	16	16
PT. Biner Teknologi Indonesia	13.04	2.96	16
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	16	16
cv source code pintar	1.08	14.92	16
CV. YUGA PUTRA UTAMA	9.2	6.8	16
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	16	16
CV. ABADI SENTOSA	16	0	16

penghitungan Sk untuk pengalaman perusahaan didapatkan dari rumus berikut :

$$| f_j^* - f_{kj} | / | f_j^* - f_j^- |$$

Operasi penghitungan Sk dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 129 hasil penghitungan Sk attribute metodologi

Nama Pemohon	Nilai Metodologi	| Fmax - Fkj | / | Fmax - Fmin |	Hasil
PT. MARGA SARANA BHUMI	11.44	4.56 / 16	0.285
PT. Multimedia Solusi Prima	13.16	2.84 / 16	0.1775
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	8.32	7.68 / 16	0.48
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	13.04	2.96 / 16	0.185
CV. PUTERA PRIANGAN	0	16 / 16	1
CV Duta Informatika	0	16 / 16	1
CV.BARATAYUDHA	0	16 / 16	1
PT. Biner Teknologi Indonesia	13.04	2.96 / 16	0.185
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	16 / 16	1
cv source code pintar	1.08	14.92 / 16	0.9325
CV. YUGA PUTRA UTAMA	9.2	6.8 / 16	0.425
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	16 / 16	1
CV. ABADI SENTOSA	16	0 / 16	0

Pembobotan hasil untuk penghitungan Sk didapatkan dari rumus sebagai berikut :

$$w_j \mid f_j^* - f_{kj} \mid / \mid f_j^* - f_j^- \mid$$

Pembobotan hasil untuk penghitungan Sk didapatkan dari rumus sebagai berikut :

Tabel 3. 130 pembobotan hasil penghitungan Sk attribute metodologi

Nama Pemohon	Nilai Metodologi	Hasil	Bobot	Hasil Pembobotan
PT. MARGA SARANA BHUMI	11.44	0.285	16	4.56
PT. Multimedia Solusi Prima	13.16	0.1775	16	2.84
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	8.32	0.48	16	7.68
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	13.04	0.185	16	2.96
CV. PUTERA PRIANGAN	0	1	16	16
CV Duta Informatika	0	1	16	16
CV.BARATAYUDHA	0	1	16	16
PT. Biner Teknologi Indonesia	13.04	0.185	16	2.96
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	1	16	16
cv source code pintar	1.08	0.9325	16	14.92
CV. YUGA PUTRA UTAMA	9.2	0.425	16	6.8
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	1	16	16
CV. ABADI SENTOSA	16	0	16	0

d. Penghitungan Sk attribute kualifikasi tenaga ahli

Penghitungan Sk untuk attribute benefit kualifikasi tenaga ahli dimana f+ dikurangi dengan nilai attribute kualifikasi tenaga ahli serta penghitungan f+ dikurangi dengan f-. Berikut merupakan rumus penghitungan :

$\mid f_j^* - f_{kj} \mid$ dan $\mid f_j^* - f_j^- \mid$

Operasi penghitungan untuk kualifikasi tenaga ahli tersebut dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 131 penghitungan Sk attribute kualifikasi tenaga ahli

Nama Pemohon	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli	| Fmax - Fkj |	| Fmax - Fmin |
PT. MARGA SARANA BHUMI	36	ABS(48 - 36)	ABS(48 - 0)
PT. Multimedia Solusi Prima	36	ABS(48 - 36)	ABS(48 - 0)
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	48	ABS(48 - 48)	ABS(48 - 0)
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	44.4	ABS(48 - 44.4)	ABS(48 - 0)
CV. PUTERA PRIANGAN	0	ABS(48 - 0)	ABS(48 - 0)
CV Duta Informatika	0	ABS(48 - 0)	ABS(48 - 0)
CV.BARATAYUDHA	0	ABS(48 - 0)	ABS(48 - 0)
PT. Biner Teknologi Indonesia	36	ABS(48 - 36)	ABS(48 - 0)
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	ABS(48 - 0)	ABS(48 - 0)
cv source code pintar	0	ABS(48 - 0)	ABS(48 - 0)
CV. YUGA PUTRA UTAMA	36	ABS(48 - 36)	ABS(48 - 0)
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	ABS(48 - 0)	ABS(48 - 0)
CV. ABADI SENTOSA	36	ABS(48 - 36)	ABS(48 - 0)

Hasil penghitungan untuk kualifikasi tenaga ahli dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 132 penghitungan Sk attribute kualifikasi tenaga ahli

Nama Pemohon	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli	| Fmax - Fkj |	| Fmax - Fmin |
PT. MARGA SARANA BHUMI	36	12	48
PT. Multimedia Solusi Prima	36	12	48
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	48	0	48
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	44.4	3.6	48
CV. PUTERA PRIANGAN	0	48	48
CV Duta Informatika	0	48	48
CV.BARATAYUDHA	0	48	48
PT. Biner Teknologi Indonesia	36	12	48
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	48	48
cv source code pintar	0	48	48
CV. YUGA PUTRA UTAMA	36	12	48
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	48	48
CV. ABADI SENTOSA	36	12	48

penghitungan Sk untuk kualifikasi tenaga ahli didapatkan dari rumus berikut :

$$| f_j^* - f_{kj} | / | f_j^* - f_j^- |$$

Operasi penghitungan Sk dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 133 hasil penghitungan Sk attribute kualifikasi tenaga ahli

Nama Pemohon	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli	| Fmax - Fkj | / | Fmax - Fmin |	Hasil
PT. MARGA SARANA BHUMI	36	12 / 48	0.25
PT. Multimedia Solusi Prima	36	12 / 48	0.25
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	48	0 / 48	0
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	44.4	3.6 / 48	0.075
CV. PUTERA PRIANGAN	0	48 / 48	1
CV Duta Informatika	0	48 / 48	1
CV.BARATAYUDHA	0	48 / 48	1
PT. Biner Teknologi Indonesia	36	12 / 48	0.25
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	48 / 48	1
cv source code pintar	0	48 / 48	1
CV. YUGA PUTRA UTAMA	36	12 / 36	0.333333333
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	48 / 48	1
CV. ABADI SENTOSA	36	12 / 48	0.25

Pembobotan hasil untuk penghitungan Sk didapatkan dari rumus sebagai berikut :

$$w_j \left| f_j^* - f_{kj} \right| / \left| f_j^* - f_j^- \right|$$

Pembobotan hasil untuk penghitungan Sk didapatkan dari rumus sebagai berikut :

Tabel 3. 134 pembobotan hasil penghitungan Sk attribute kualifikasi tenaga ahli

Nama Pemohon	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli	Hasil	Bobot	Hasil Pembobotan
PT. MARGA SARANA BHUMI	36	0.25	48	12
PT. Multimedia Solusi Prima	36	0.25	48	12
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	48	0	48	0
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	44.4	0.075	48	3.6
CV. PUTERA PRIANGAN	0	1	48	48
CV Duta Informatika	0	1	48	48
CV.BARATAYUDHA	0	1	48	48
PT. Biner Teknologi Indonesia	36	0.25	48	12
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0	1	48	48
cv source code pintar	0	1	48	48
CV. YUGA PUTRA UTAMA	36	0.333333333	48	16
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0	1	48	48
CV. ABADI SENTOSA	36	0.25	48	12

Menghitung Sk dimana hasil pembobotan untuk setiap kriteria dijumlahkan. Berikut merupakan rumus penjumlahan Sk :

$$S_k = \sum_{j=1}^{m} w_j \left| f_j^* - f_{kj} \right| / \left| f_j^* - f_j^- \right|$$

3.12. 5 Matrik S

Hasil penghitungan Sk untuk setiap kriteria ditabulasi untuk mempermudah penjumlahan di dalam menghitung Sk. Berikut merupakan hasil penjumlahan Sk :

Tabel 3. 135 Tabel 3.137 tabulasi hasil penghitungan Sk

Nama Pemohon	Harga Penawaran	Nilai Pengalaman Perusahaan	Nilai Metodologi	Nilai Kualifikasi Tenaga Ahli	S
PT. MARGA SARANA BHUMI	16.12943044	14.1694496	4.56	12	46.85888
PT. Multimedia Solusi Prima	9.377182155	9.914656772	2.84	12	34.13184
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.811144419	10.80519481	7.68	0	19.29634
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	6.862987127	0	2.96	3.6	13.42299
CV. PUTERA PRIANGAN	19.46217598	14.68398268	16	48	98.14616
CV Duta Informatika	9.871274907	14.68398268	16	48	88.55526
CV.BARATAYUDHA	19.62809189	14.68398268	16	48	98.31207
PT. Biner Teknologi Indonesia	0	12.59616574	2.96	12	27.55617
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	13.83882913	16	16	48	93.83883
cv source code pintar	14.01869159	14.68398268	14.92	48	91.62267
CV. YUGA PUTRA UTAMA	20	14.68398268	6.8	12	53.48398
PT. PADURAKSA KONSULTAN	13.33274555	16	16	48	93.33275
CV. ABADI SENTOSA	12.86651384	14.68398268	0	12	39.5505

3.12. 6 Matrik R

Menghitung Rk dengan melihat nilai maksimum attribute dari attribute harga penawaran , pengalaman perusahaan , metodologi dan kualifikasi tenaga ahli. Berikut merupakan rumus menghitung Rk :

$$R_k = \max_k \left\{ w_j \left| f_j^* - f_{kj} \right| / \left| f_j^* - f_j^- \right| , j = 1,2 \ldots . m \right\},$$

Hasil dari penghitungan Rk berdasarkan nilai maksimum Sk. Berikut merupakan hasil penghitungan Rk :

Tabel 3. 136 Penghitungan R metode VIKOR

Nama Pemohon	R
PT. MARGA SARANA BHUMI	16.12943044
PT. Multimedia Solusi Prima	12
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	10.80519481
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	6.862987127
CV. PUTERA PRIANGAN	48
CV Duta Informatika	48
CV.BARATAYUDHA	48
PT. Biner Teknologi Indonesia	12.59616574
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	48
cv source code pintar	48
CV. YUGA PUTRA UTAMA	20
PT. PADURAKSA KONSULTAN	48
CV. ABADI SENTOSA	14.68398268

3.12. 7 Matrik Q

Untuk mendapatkan hasil metode VIKOR diperlukan penghitungan antara S dan R. Berikut merupakan rumus untuk menghitung Q :

$$Q_k = v\,(S_k - S^*)/(S^- - S^*) + (1 - v)\,(R_k - R^*)/(R^- - R^*),\ k = 1,2 \ldots . m$$

Dimana

$S^* = \min_k S_k$ merupakan nilai minimum dari S dengan nilai 13.42299

$S^- = \max_k S_k$ merupakan nilai maksimum dari S dengan nilai 98.31207

$R^* = \min R_j$ merupakan nilai minimum dari R dengan nilai 6.862987

$R^- = \max R_j$ merupakan nilai maksimum dari R dengan nilai 48

V = 0.5

Hasil penghitungan untuk S dan R dilakukan tabulasi dalam mempermudah penghitungan Sbintang, Snegative , Rbintang dan Rnegative. Berikut merupakan hasil tabulas penghitungan S dan R :

Tabel 3. 137 tabel hasil S dan R serta Q

Nama Pemohon	S	R
PT. MARGA SARANA BHUMI	46.85888003	16.12943044
PT. Multimedia Solusi Prima	34.13183893	12
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	19.29633922	10.80519481
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	13.42298713	6.862987127
CV. PUTERA PRIANGAN	98.14615867	48
CV Duta Informatika	88.55525759	48
CV.BARATAYUDHA	98.31207457	48
PT. Biner Teknologi Indonesia	27.55616574	12.59616574
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	93.83882913	48
cv source code pintar	91.62267427	48
CV. YUGA PUTRA UTAMA	53.48398268	20
PT. PADURAKSA KONSULTAN	93.33274555	48
CV. ABADI SENTOSA	39.55049653	14.68398268
Sbintang	13.42298713	
Snegative	98.31207457	
Rbintang		6.862987127
Rnegative		48

3.12. 8 ***Menghitung Q***

Untuk menghitung nilai Q dilakukan serangkaian operasi berdasarkan rumus yang dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3. 138 penghitungan Q metode VIKOR

Nama Pemohon	Operasi penghitungan Q	Hasil Q	Rangking
PT. MARGA SARANA BHUMI	0.5 x ((46.8588800335703 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((16.1294304355493 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.309567724	6
PT. Multimedia Solusi Prima	0.5 x ((34.1318389266224 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((12 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.184413781	4
PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.5 x ((19.2963392241685 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((10.8051948051948 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.082509851	2
CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0.5 x ((13.4229871274907 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((6.86298712749074 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0	1
CV. PUTERA PRIANGAN	0.5 x ((98.1461586670545 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((48 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.999022749	12
CV Duta Informatika	0.5 x ((88.5552575914064 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((48 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.942531972	8
CV.BARATAYUDHA	0.5 x ((98.3120745709354 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((48 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	1	13
PT. Biner Teknologi Indonesia	0.5 x ((27.5561657390229 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((12.5961657390229 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.152928911	3
PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0.5 x ((93.8388291306648 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((48 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.973652412	11
cv source code pintar	0.5 x ((91.6226742727677 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((48 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.960599174	9
CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.5 x ((53.4839826839827 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((20 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.395634689	7
PT. PADURAKSA KONSULTAN	0.5 x ((93.3327455475225 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((48 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.97067156	10
CV. ABADI SENTOSA	0.5 x ((39.5504965263385 - 13.4229871274907) / (98.3120745709354 - 13.4229871274907)) + (1 - 0.5) x ((14.6839826839827 - 6.86298712749074) / (48 - 6.86298712749074))	0.248952362	5

3.12. 9 Hasil Metode VIKOR

Hasil untuk metode VIKOR dimana untuk rangking yang lebih tinggi mendekati nilai 0. Berikut merupakan hasil metod VIKOR :

Tabel 3. 139 hasil penghitungan dan perangkingan metode VIKOR

No	Nama Pemohon	Hasil Q	Rangking
1	PT. MARGA SARANA BHUMI	0.309567724	6
2	PT. Multimedia Solusi Prima	0.184413781	4
3	PT. NUSANTARA CITRA KONSULTAN	0.082509851	2
4	CV. BENTANG INSPIRA TEKNOLOGI	0	1
5	CV. PUTERA PRIANGAN	0.999022749	12
6	CV Duta Informatika	0.942531972	8
7	CV.BARATAYUDHA	1	13
8	PT. Biner Teknologi Indonesia	0.152928911	3
9	PT. PRIYAGA MITRA KONSULTAN	0.973652412	11
10	cv source code pintar	0.960599174	9
11	CV. YUGA PUTRA UTAMA	0.395634689	7
12	PT. PADURAKSA KONSULTAN	0.97067156	10
13	CV. ABADI SENTOSA	0.248952362	5

Untuk Nilai V Vikor yang dipergunakan adalah 0.5 dimana merupakan pilihan consensus merupakan nilai tengah antara “voting by majority rule" (dimana v > 0.5 diperlukan) , “by consensus” (v= 0.5) , atau “with vote” (v < 0.5). Selanjutnya menghitung C1 “Acceptable Advantage” dengan $Q(a'')-Q(a')\geq DQ$ Dimana a'' merupakan alternative dengan posisi kedua dalam daftar rangking dari Q. $DQ=1(J-1)$ dan j merupakan jumlah alternative

$DQ=1(J-1)$ = 1 / (13 – 1) = 0.083333

$Q(a'')$ = ranking kedua = 0.08251

$Q(a')$ = ranking pertama = 0

$Q(a'')-Q(a')$ = 0.08251

Dimana 0.08251 ≥ 0.083333 menjadi hasil yang tidak valid untuk hasil penghitungan vikor.

3. 13 Hasil analisis

Berdasarkan identifikasi dan penyebab masalah yang telah dijelaskan di atas dapat disimpulkan bahwa untuk memperbaharui proses bisnis yang telah ada, dapat diatasi dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Diperlukan sebuah basis data dan sistem yang dapat menampung pendataan projek pengadaan dan dokumentasi bundle dokumen surat dan sebagainya agar dapat membantu proses dokumentasi dan pendataan dokumen serta dapat

tersentralisasi dalam sebuah wadah dokumen dari rangkaian proses bisnis Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung

2. Membangun perangkat lunak yang di dalamnya disertai sistem pendukung keputusan dan pendataan penilaian permohonan peserta menggunakan metode SAW , TOPSIS , PROMETHEE , AHP , WPM dan VIKOR yang nantinya akan dipilih dan direkomendasikan sebagai pegangan dalam melakukan pengambilan keputusan pemenang lelang pengadaan
3. Menyedikan laporan dari pendataan rangkaian proses bisnis Unit layanan pengadaan kota bandung seperti
    a. Laporan berbentuk chart untuk presentasi projek dari berbagai instansi
    b. Laporan permohonan projek yang ditangani Unit Layanan Pengadaan
    c. Laporan Penilaian dan hasil sistem pendukung keputusan projek pengadaan

Dengan mengetahui permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, pengembang dapat memperbaiki proses bisnis yang sedang berjalan dan menambahkan pendataan dokumentasi dan penyediaan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Sehingga diharapkan pembangunan aplikasi sistem pengadaan barang dan jasa Unit Layanan Pengadaan Kota Bandung akan memberikan keuntungan bagi instansi tersebut.