

**EVALUASI *SUPPLIER* MENGGUNAKAN METODE AHP DAN
TOPSIS DI PT. PLN JBTB I SURABAYA**

SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



OEMI SYAM VIRIZQI
NIM. 145060701111083

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2018



LEMBAR PERSETUJUAN

**EVALUASI *SUPPLIER* MENGGUNAKAN METODE AHP DAN
TOPSIS DI PT. PLN JBTB I SURABAYA**

SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



OEMI SYAM VIRIZQI
NIM. 145060701111083

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

Yeni Sumantri. S.Si. MT. Ph.D.
NIP. 19720219 200604 2 001



PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 24 Juli 2018

Mahasiswa



Oemi Syam Virizqi

NIM. 145060701111083

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



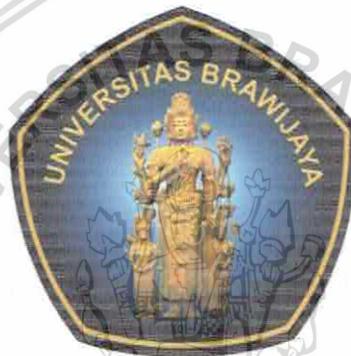
LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI SUPPLIER MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS
DI PT. PLN JBTB I SURABAYA**

SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

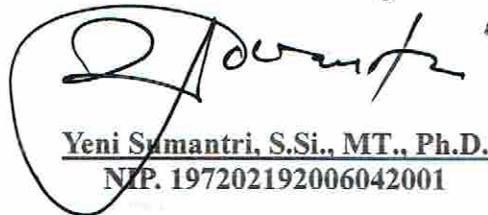


OEMI SYAM VIRIZQI

NIM. 145060701111083

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada
tanggal 25 Juli 2018

Dosen Pembimbing I



Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D.
NIP. 197202192006042001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri



Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19741115 200604 1 002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Evaluasi *Supplier* Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS di PT. PLN JBTB I Surabaya”** dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari proses memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Setelah melewati berbagai tahapan, skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, semangat, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Penulis sepatutnya menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Orang tua yang tersayang, Bapak Syamsodin dan Ibu Suratini yang telah memberikan doa serta dukungannya tanpa henti sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi, serta kakak tersayang Alivia Kinanti Syamndari yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang serta semangat dikala penulis galau.
3. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.
4. Ibu Yeni Sumantri. S.Si. MT. Ph.D sebagai Dosen Pembimbing Skripsi atas kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan dan saran, serta doa yang sangat berharga bagi penulis selama masa pengerjaan skripsi.
5. Ibu Amanda sebagai Dosen Pembimbing Akademik atas masukan, bimbingan, serta arahan selama masa studi penulis di Jurusan Teknik Industri.
6. Bapak dan Ibu Dosen, serta karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membagi ilmu akademik maupun non-akademik dan berbagai pengalaman hidup selama dalam dunia perkuliahan.
7. Bapak Bambang Setyawan yang selalu bersedia memberikan masukan dan motivasi untuk penulis saat melakukan penelitian.
8. Bapak Taufik, Bapak Dwipa, Bapak Wira, Ibu Endah serta karyawan lainnya sebagai pembimbing lapangan yang sangat baik dan sabar selama penulis melakukan penelitian dan atas bantuan informasi yang diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman alumni SMANSA 58 yang berada di Malang yang selalu memberikan pertolongan dan canda tawa sehingga penulis terhibur meskipun sedang melakukan penelitian yang berat. Khususnya untuk Gagas, Anom, Altra, Tatyana, dan Sakti.

10. Teman-teman alumni SMANSA 58 yang berada di Samarinda yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis. Khususnya untuk Roro, Shera, Sisi, Adel, Syfa, Rosi, dan Devi.
11. Melia Addina Sylvani dan Sindy Alicia yang bersedia menampung penulis ketika melakukan penelitian di Surabaya.
12. Teman-teman terbaik semenjak awal kuliah, Aisyah, Amirah, Bella, Kibeh dan Nadey yang selalu memberikan semangat, motivasi, bantuan, teguran dan menemani dalam suka maupun duka selama menjadi mahasiswa Teknik Industri.
13. Teman satu perjuangan bersama-sama dalam memperjuangkan lulus di semester ini yaitu Nana Yuliana dan Ulvatuz.
14. Seluruh angkatan 2014 Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya atas kebersamaan, semangat, doa, dan kerjasama selama ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna karena keterbatasan ilmu dari penulis dan kendala-kendala yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan tulisan di waktu yang akan datang. Harapannya tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut.

Malang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| RINGKASAN | xiii |
| SUMMARY | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | 3 |
| 1.3 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.6 Asumsi Penelitian..... | 4 |
| 1.7 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 5 |
| 2.2 <i>Supply Chain Management (SCM)</i> | 6 |
| 2.3 <i>Supplier</i> | 7 |
| 2.4 Pengambilan Keputusan..... | 8 |
| 2.5 Dasar Dalam Pengambilan Keputusan..... | 9 |
| 2.6 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> | 10 |
| 2.7 Keuntungan dan Kelemahan AHP..... | 10 |
| 2.8 Tahapan AHP..... | 11 |
| 2.9 <i>Technique for Order Performance by Similarity to Idel Solution (TOPSIS)</i> | 15 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 19 |
| 3.1 Jenis Penelitian..... | 19 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 19 |
| 3.3 Tahap Penelitian..... | 19 |
| 3.3.1 Tahap Pendahuluan..... | 19 |
| 3.3.2 Tahap Pengumpulan Data..... | 20 |
| 3.3.3 Tahap Pengolahan Data..... | 21 |



| | |
|---|-----------|
| 3.3.4 Analisis dan Pembahasan | 23 |
| 3.3.5 Kesimpulan dan Saran..... | 23 |
| 3.4 Diagram Alir Penelitian | 23 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 25 |
| 4.1 Gambaran Umum PT. PLN | 25 |
| 4.1.1 PT. PLN (Persero) JBTB I Surabaya | 26 |
| 4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan | 27 |
| 4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan | 28 |
| 4.1.4 Produk yang Dihasilkan Perusahaan | 30 |
| 4.2 <i>Supplier</i> yang Dimiliki oleh PT.PLN | 31 |
| 4.3 Pengumpulan Data | 32 |
| 4.3.1 Integrasi Kedua Metode | 32 |
| 4.4 Penerapan Metode AHP | 32 |
| 4.4.1 Penentuan Responden | 32 |
| 4.4.2 Identifikasi Kriteria Evaluasi <i>Supplier</i> | 33 |
| 4.4.3 Proses Pembuatan Kuesioner Pembobotan Kriteria | 35 |
| 4.4.4 Rekapitulasi Hasil Kuesioner Pembobotan Kriteria..... | 36 |
| 4.4.5 Hirarki Keputusan | 38 |
| 4.4.6 Penentuan Bobot Kriteria | 39 |
| 4.4.7 Matriks Perbandingan Berpasangan..... | 39 |
| 4.4.8 Perhitungan Bobot Kriteria..... | 40 |
| 4.4.9 Perhitungan Uji Konsistensi..... | 42 |
| 4.5 Penerapan Metode TOPSIS | 45 |
| 4.5.1 Kuesioner | 45 |
| 4.5.2 Perhitungan Metode TOPSIS | 50 |
| 4.5.3 Pengelompokkan <i>Supplier</i> | 55 |
| BAB V PENUTUP..... | 57 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 57 |
| 5.2 Saran | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | 59 |
| LAMPIRAN..... | 60 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 1.1 | Data Keterlambatan Proyek | 2 |
| Tabel 1.2 | <i>Supplier</i> dan Proyek PT. PLN JBTB I..... | 2 |
| Tabel 2.1 | Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang | 6 |
| Tabel 2.2 | Kriteria <i>Supplier</i> Watt DJ | 7 |
| Tabel 2.3 | Skala Perbandingan Berpasangan..... | 12 |
| Tabel 2.4 | Matriks Perbandingan Berpasangan | 13 |
| Tabel 2.5 | <i>Random Index</i> | 35 |
| Tabel 4.1 | <i>Supplier-Supplier</i> PT. PLN JBTB I..... | 31 |
| Tabel 4.2 | Responden Evaluasi <i>Supplier</i> Pada Bidang Teknik..... | 33 |
| Tabel 4.3 | Penjelasan Tiap Masing-Masing Kriteria | 34 |
| Tabel 4.4 | Rekapitulasi Identifikasi Kriteria..... | 35 |
| Tabel 4.5 | Rekapitulasi Pembobotan Kriteria | 36 |
| Tabel 4.6 | Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap Masing-Masing Kriteria | 40 |
| Tabel 4.7 | Penjumlahan Nilai Tiap Kolom..... | 41 |
| Tabel 4.8 | Hasil Perhitungan Normalisasi dan Elemen Vektor | 42 |
| Tabel 4.9 | Pembagian Tingkatan Kriteria..... | 46 |
| Tabel 4.10 | Penilaian <i>Organisational Experience</i> | 46 |
| Tabel 4.11 | Penilaian <i>Project Management Expertise</i> | 47 |
| Tabel 4.12 | Penilaian <i>Tendered Price</i> | 47 |
| Tabel 4.13 | Penilaian <i>Technical Expertise</i> | 48 |
| Tabel 4.14 | Penilaian <i>Past Project Performance</i> | 48 |
| Tabel 4.15 | Penilaian <i>Company Standing (Reputation)</i> | 48 |
| Tabel 4.16 | Penilaian <i>Method/Solution</i> | 49 |
| Tabel 4.17 | Penilaian <i>Client-Supplier Relations</i> | 49 |
| Tabel 4.18 | Penilaian <i>Workload/Capacity</i> | 50 |
| Tabel 4.19 | Hasil Perhitungan Rata-rata Geomterik..... | 50 |
| Tabel 4.20 | Hasil Nilai x_1 Hingga x_9 | 51 |
| Tabel 4.21 | Matriks Normalisasi..... | 52 |
| Tabel 4.22 | Matriks Normalisasi Terbobot..... | 52 |
| Tabel 4.23 | Rekapitulasi Nilai A^+ dan A^- | 53 |
| Tabel 4.24 | Jarak Y_{ij} dengan A^+ dan A^- | 54 |
| Tabel 4.25 | Nilai V_i dan Nilai Persentase | 55 |



Tabel 4.26 Pengelompokkan *Supplier*.....55



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Struktur hirarki AHP | 12 |
| Gambar 3.1 | <i>Flowchart</i> | 24 |
| Gambar 4.1 | Logo PT. PLN | 25 |
| Gambar 4.2 | Tampak depan Kantor PT. PLN JBTB I..... | 26 |
| Gambar 4.3 | Tampak dalam Kantor PT. PLN JBTB I..... | 27 |
| Gambar 4.4 | Struktur organisasi PT.PLN | 28 |
| Gambar 4.5 | Integrasi Metode AHP dan TOPSIS | 32 |
| Gambar 4.6 | Gambar hirarki keputusan..... | 39 |
| Gambar 4.7 | Gambar hirarki keputusan beserta bobotnya..... | 45 |





Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|--------------------------------------|----|
| Lampiran 1 | Struktur Organisasi Perusahaan | 60 |
| Lampiran 2 | Kuesioner I..... | 61 |
| Lampiran 3 | Kuesioner II | 63 |
| Lampiran 4 | Kuesioner III | 66 |
| Lampiran 5 | Hasil Penilaian Responden | 68 |





Halaman ini sengaja dikosongkan

RINGKASAN

Oemi Syam Virizqi, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2018, *Evaluasi Supplier Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS di PT. PLN JBTB I Surabaya*, Dosen Pembimbing: Yeni Sumantri.

PT. PLN Jawa Bagian Timur dan Bali I (JBTB I) merupakan perusahaan yang bertugas menangani proyek pembangunan jaringan transmisi dan Gardu Induk (GI) di daerah Jawa bagian Timur dan Bali. Pada era globalisasi seperti sekarang ini, kemajuan dunia konstruksi sangatlah pesat. Oleh karena itu, perusahaan dituntut untuk dapat memberikan kepuasan kepada konsumen dalam segala aspek. Dalam membangun sebuah proyek transmisi atau Gardu Induk pastinya diperlukan *supplier*. Peran *supplier* akan turut serta dalam menentukan keberhasilan proyek. Oleh karena itu salah satu kunci yang harus diperhatikan adalah ketepatan dalam bermitra bisnis. Selama ini di PT. PLN JBTB I Surabaya terdapat tiga proyek yang mengalami keterlambatan. Selama ini PT. PLN dalam melakukan evaluasi *supplier* tidak dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Mereka belum memiliki kriteria-kriteria tertentu dalam melakukan penilaian. Oleh karena itu penting dilakukannya evaluasi *supplier* secara sistematis.

Pada penelitian ini menggunakan sembilan kriteria berdasarkan Watt DJ. Untuk mengetahui bobot pada masing-masing kriteria dilakukan perhitungan menggunakan metode AHP. Perhitungan tersebut berdasarkan pada penilaian responden yang terdapat pada hasil kuesioner I. Selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS. *Output* perhitungan metode AHP yang berupa bobot digunakan dalam proses perhitungan metode TOPSIS. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan nilai dari tiap masing-masing *supplier*. Setelah itu yaitu melakukan pengelompokan *supplier*. Pengelompokan dilakukan berdasarkan nilai yang dimiliki oleh tiap *supplier*.

Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat sembilan kriteria yang digunakan, kriteria beserta bobotnya adalah *technical expertise* dengan nilai bobot sebesar 0,192, kriteria yang kedua adalah *method* atau *solution* dengan nilai bobot sebesar 0,179, selanjutnya adalah *project management expertise* dengan bobot sebesar 0,163, *tendered price* dengan nilai bobot sebesar 0,126, *past project performance* dengan nilai bobot sebesar 0,089, *organisational experience* dengan nilai bobot sebesar 0,084, *client-supplier relations* dengan nilai bobot sebesar 0,079, *workload* atau *capacity* dengan nilai bobot sebesar 0,048, dan kriteria *company standing (reputation)* dengan nilai bobot sebesar 0,041. Berdasarkan dari perhitungan dengan metode menggunakan metode TOPSIS didapatkan nilai dari masing-masing *supplier*. Nilai tersebut adalah *supplier* G dengan nilai persentase sebesar 26,466%, *supplier* H dengan nilai persentase sebesar 23,822%, *supplier* W dengan nilai persentase sebesar 20,627%, *supplier* HP dengan nilai persentase sebesar 18,485%, dan *supplier* T dengan nilai persentase sebesar 10,5995%. Berdasarkan dari nilai-nilai tersebut terdapat dua *supplier* yang tergolong dalam kelompok *excellent supplier* yaitu *supplier* G dan H, dua *supplier* yang tergolong dalam kelompok *good supplier* yaitu *supplier* W dan HP, dan terdapat satu *supplier* yang tergolong dalam kelompok *unsatisfactory supplier* yaitu *supplier* T.

Kata Kunci: Kriteria Watt DJ, *Supplier*, Evaluasi *Supplier*, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Perusahaan Konstruksi



Halaman ini sengaja dikosongkan



SUMMARY

Oemi Syam Virizqi, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, July 2018, Evaluation Supplier Using AHP and TOPSIS method at PT. PLN JBTB I Surabaya, Academic supervisor: Yeni Sumantri.

PT. PLN Jawa Bagian Timur dan Bali (JBTB I) is a company that has the task to build transmission network and Substation (GI) in East Java and Bali. In today's era of globalization, the development of construction is rapid. Therefore, a company is required to be able to provide satisfaction to consumers in all aspects. And to build a transmission network or Substation required a supplier. The role of a supplier will determine the success of the project. Therefore one of the keys that has to be considered well is the accuracy in business partnership. Throughout this time, PT. PLN JBTB I Surabaya has had three projects experiencing delay. All because PT. PLN had not been evaluating suppliers in a systematic and structured way. They do not have certain criteria to meet in the assessment. Hence, it is important to evaluate supplier systematically.

This research uses nine criteria based on Watt DJ. To determine the weight of each criteria, the calculation used is AHP method. The calculation is based on the respondent's assessment contained in the results of Questionnaire I. The next one is the calculation using TOPSIS method. The weight output from the AHP method calculation is later applied in the calculation using TOPSIS method. From the result of the calculation, the value of each supplier is obtained. Then, the supplier clustered based on their value.

The result of this research is there are nine used criteria. Each criterion and its weight is: (1) technical expertise with a weight value equals to 0,192; (2) the second criterion which uses method and solution with a weight value equals to 0,179; (3) project management expertise with a weight value equals to 0,163; (4) tendered price with weight value equals to 0.126; (5) past project performance with a weight value equals to 0.089; (6) organizational experience with a weight value of 0.084; (7) client-supplier relations with a weight value of 0.079; (8) workload or capacity with a weight value of 0.048; and (9) company standing criteria with a weight value equals to 0.041. Based on the calculation using TOPSIS method, each supplier has their own value. The findings show supplier G with a percentage value of 26.466%, supplier H with a percentage value of 23.822%, supplier W with a percentage value of 20.627%, supplier HP with a percentage value of 18.485%, and supplier T with a percentage value of 10.5995%. Based on these values, there are two suppliers classified as excellent suppliers which are supplier G and H, two suppliers classified as good suppliers which are supplier W and HP, and there is one supplier classified as an unsatisfactory supplier that is supplier T.

Keywords: Watt DJ Criterion, Supplier, Supplier Evaluation, Analytical Hierarchy Process (AHP), Construction Company





Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB I PENDAHULUAN

Dalam melakukan penelitian diperlukan hal-hal penting yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan. Pada bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang mengapa permasalahan ini diangkat, identifikasi masalah, perumusan masalah, batasan masalah, asumsi, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang mengurus semua aspek kelistrikan di Indonesia. Tugas PT. PLN adalah memberikan listrik untuk masyarakat Indonesia secara menyeluruh. Oleh karena itu proyek pembangunan pembangkit listrik dan jaringan listrik tak henti-hentinya dilakukan. PT. PLN memiliki panduan yang bernama Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik atau yang dapat disingkat menjadi RUPTL. RUPTL berisi panduan rencana pengadaan tenaga listrik meliputi pembangkitan, transmisi, distribusi, dan/atau penjualan tenaga listrik kepada konsumen dalam suatu wilayah usaha. RUPTL dirancang untuk kurung waktu 25 tahun. Tetapi dalam satu tahun sekali dilakukan revisi.

Proyek dapat didefinisikan sebagai kegiatan-kegiatan yang berlangsung selama jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumber daya tertentu yang dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau *deliverable* yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1999). Suatu proyek dibatasi oleh tiga faktor yaitu rentang waktu, biaya, dan sumber daya dalam penyelesaiannya. Suatu proyek harus memiliki perencanaan yang matang agar proyek selesai dalam jangka waktu yang telah ditentukan sebelumnya.

PT. PLN UIP Jawa Bagian Timur dan Bali I (JBTB I) merupakan perusahaan yang bertugas menangani proyek pembangunan jaringan transmisi dan Gardu Induk (GI) di daerah Jawa bagian Timur dan Bali. Kantor ini mengerjakan proyek-proyek pembangunan mulai tahun 2013, sebelumnya kantor PLN khusus pembangunan belum dipecah-pecah seperti sekarang ini sehingga masih bersatu dengan Bali.

Pada era globalisasi seperti sekarang ini, kemajuan dunia konstruksi sangatlah pesat, hal ini didukung dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang juga mengalami kemajuan yang sangat signifikan sehingga persaingan antar perusahaan semakin ketat. Oleh karena itu, perusahaan dituntut untuk dapat memberikan kepuasan kepada konsumen dalam



segala aspek. Dalam membangun sebuah proyek transmisi atau Gardu Induk pastinya diperlukan *supplier*. Tugas *supplier* dari PT. PLN ini yaitu membangun transmisi dan Gardu Induk hingga siap dipakai.

Supplier merupakan salah satu bagian terpenting dalam suatu perusahaan penyedia jasa konstruksi seperti PT. PLN (Persero) JBTB I Surabaya. Peran *supplier* akan turut serta dalam menentukan keberhasilan proyek. Menyadari pentingnya kelancaran konstruksi untuk memenuhi tujuan akhir perusahaan, maka PT. PLN perlu memperkuat aliran kebutuhan konstruksi sehingga efektifitas kerja perusahaan dan efisiensi meningkat. Oleh karena itu salah satu kunci yang harus diperhatikan adalah ketepatan dalam bermitra bisnis. Jika tidak sesuai maka akan menyebabkan keterlambatan pekerjaan atau hilangnya kepercayaan antara kedua pihak yang dapat merugikan. Sehingga untuk menghindari kejadian seperti itu, perlu dilakukannya evaluasi *supplier*.

Berdasarkan data proyek yang dikerjakan oleh PT. PLN mulai tahun 2015 terdapat tiga proyek yang mengalami keterlambatan. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1
Data Keterlambatan Proyek

| No | Proyek | Durasi Terlambat |
|----|-----------------------|---------------------|
| 1. | Gardu Induk Bambe | Satu setengah tahun |
| 2. | Gardu Induk Bangkalan | Satu tahun |
| 3. | SUTT Kenjeran | Enam bulan |

Dapat dilihat dari Tabel 1.1 bahwa terdapat tiga proyek yang mengalami keterlambatan. Selama ini PT. PLN dalam melakukan evaluasi *supplier* tidak dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Mereka belum memiliki kriteria-kriteria tertentu dalam melakukan penilaian. Selama ini mereka mengevaluasi hanya dengan cara berdiskusi kepada masing-masing departemen yang menangani langsung persoalan yang berhubungan dengan *supplier*. Oleh karena itu penting dilakukannya evaluasi *supplier* secara sistematis. Berikut merupakan daftar nama *supplier* beserta proyek yang dilakukan oleh PT. PLN JBTB I dapat dilihat pada Tabel 1.2 (Data hingga akhir tahun 2017).

Tabel 1.2
Supplier dan Proyek PT. PLN JBTB I

| No | Nama <i>Supplier</i> | Lokasi Proyek | Status |
|----|----------------------|--|-----------------|
| 1. | PT. H | GI Bangkalan-Surabaya Selatan-Jatigedong | <i>On going</i> |
| 2. | PT. G | GI Cermai | <i>On going</i> |
| | | GIS Gembong | <i>On going</i> |
| 3. | PT. T | GI Jombang | <i>On going</i> |
| 4. | PT. W | SUTT Waru-Porong | <i>On going</i> |
| | | SUTT Porong-Bangil | <i>On going</i> |
| 5. | PT. HP | GI Jombang | Selesai |
| | | GI Sukolilo | <i>On going</i> |

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan diarahkan untuk melakukan evaluasi *supplier*. Metode yang digunakan adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Secara garis besar metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan proses membandingkan kriteria kedalam alternatif. Dengan menggunakan metode AHP tersebut didapatkan nilai akhir untuk setiap alternatif. Selanjutnya yaitu menggunakan metode *Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Dimana metode ini dipilih karena mampu memilih alternatif yang paling sesuai berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Hasil dari proses implementasi kedua metode tersebut dapat mengurutkan alternatif dari nilai terbesar hingga kecil.

Kelebihan dari metode AHP dalam mengambil keputusan adalah dengan cara membandingkan secara berpasangan pada setiap kriteria yang dimiliki oleh suatu permasalahan sehingga didapat suatu bobot nilai dari kepentingan tiap kriteria yang ada. Sedangkan kelebihan TOPSIS adalah konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan kedalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006). Sehingga dengan menggunakan kedua metode tersebut diharapkan memperoleh solusi terbaik dari masalah yang dihadapi. Sehingga nantinya penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi kedepannya bagi PT. PLN JBTB I dalam mengevaluasi *supplier*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi yaitu dibutuhkan suatu metode yang objektif dalam mengevaluasi *supplier*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Apa saja kriteria yang digunakan dalam proses evaluasi *supplier* yang sesuai di PT. PLN?
2. Bagaimana hasil integrasi dari kedua metode yaitu AHP dan TOPSIS dalam mengevaluasi *supplier* di PT. PLN?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan kriteria yang digunakan dalam proses evaluasi *supplier*.

2. Melakukan proses evaluasi *supplier* menggunakan metode AHP dan TOPSIS.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah yang digunakan yaitu penelitian ini hanya dilakukan pada bagian (Unit Pelaksana Proyek I) UPP I.

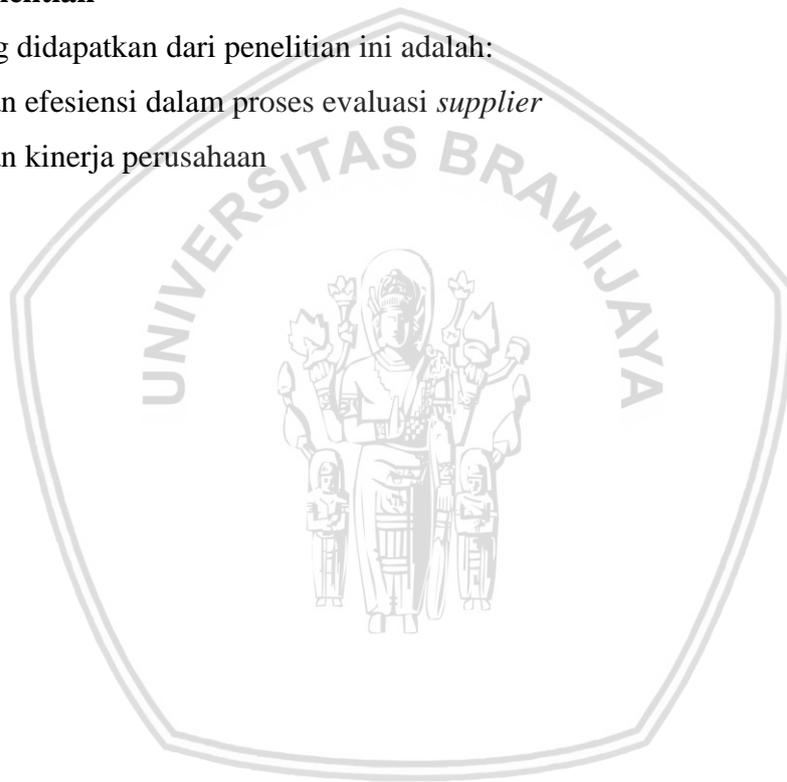
1.6 Asumsi Penelitian

Tidak ada perubahan *supplier* ketika penelitian dilaksanakan.

1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan efisiensi dalam proses evaluasi *supplier*
2. Meningkatkan kinerja perusahaan



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai konsep dasar ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian dan akan digunakan dalam analisis, sebagai dasar argumentasi ilmiah yang digunakan dalam penelitian.

2.1 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya yang dapat dijadikan referensi dan acuan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Haldi (2012) menganalisis mengenai evaluasi pemasok pada sebuah perusahaan manufaktur komponen sepeda motor bernama PT. Y. Evaluasi pemasok diperlukan dalam rangka memenuhi tujuan utama perusahaan yaitu mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya. Penelitian ini menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang menghasilkan 5 kriteria utama, yaitu: kualitas (41,2%), pengiriman (21,6%), harga (15,1%), pelayanan (10,7%), sumber daya (7,5%), dan manajemen perusahaan (3,9%). Dan menggunakan metode *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dengan hasil 6 pemasok terbaik, yaitu: Pemasok 6 (0,646), Pemasok 5 (0,058), Pemasok 2 (0,578), Pemasok 1 (0,467), Pemasok 3 (0,416), dan Pemasok 4 (0,378).
2. Riyan (2014) menganalisis mengenai penerapan dalam pemilihan *supplier* di PT. Merak Jaya Beton Malang. Yang dilakukan penelitian adalah *supplier* bahan baku *ready mix*. Penelitian ini menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menghitung prioritas kriteria dan subkriteria. Sedangkan metode *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) digunakan untuk pemilihan alternatif terbaik. Penelitian ini menghasilkan *supplier* bahan baku yang terbaik adalah: CV. Makmur Jaya Abadi untuk pasir (52,59%), PT. Royal Inti Mandiri Abadi untuk semen (70,56%), CV. Merak Jaya untuk batu (99,93%), dan PT. BASS untuk beton *Chemical* (80,45%).
3. Pujotomo (2016) menganalisis mengenai evaluasi kinerja *supplier* dan menentukan prioritas *supplier* bahan baku utama cetak koran yang dilakukan di PT. *Masscom Graphy* Semarang. Evaluasi kinerja *supplier* sangat penting dilakukan oleh perusahaan untuk mendapatkan *supplier* yang handal dalam memasok bahan baku. Penelitian ini

menggunakan metode *Analytical Network Process* (ANP) untuk memecahkan suatu permasalahan yang memiliki banyak subkriteria yang saling berkaitan dalam pengambilan keputusan. Selanjutnya menggunakan *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) yang digunakan untuk perankingan *supplier*. Hasil *supplier* terbaik untuk bahan baku kertas yaitu: *supplier* A (0,647), *supplier* B (0,594), *supplier* C (0,353), dan *supplier* D (0,224). Dan untuk hasil *supplier* tinta yaitu: *supplier* L (0,657), *supplier* N (0,520), *supplier* O (0,419), dan *supplier* M (0,326).

Penelitian terdahulu yang relevan dan dijadikan acuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1
Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang

| Peneliti | Judul | Objek | Metode | Jumlah Kriteria |
|-----------------|--|--------------------------|----------------|------------------------|
| Haldi (2012) | Kriteria Evaluasi dan Pemingkatan Pemasok pada PT. Y dengan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS | PT. Y | AHP dan TOPSIS | Sesuai hasil kuesioner |
| Riyan (2014) | Penerapan Pemilihan <i>Supplier</i> Bahan Baku <i>Ready Mix</i> Berdasarkan Integrasi Metode AHP dan TOPSIS | PT. Merak Jaya Beton | AHP dan TOPSIS | Sesuai hasil kuesioner |
| Pujotomo (2016) | Integrasi Metode ANP dan TOPSIS Dalam Evaluasi Kinerja <i>Supplier</i> dan Penentuan Prioritas <i>Supplier</i> Bahan Baku Utama Cetak Koran Pada PT. Masscom | PT. Masscom Graphy | ANP dan TOPSIS | Sesuai hasil kuesioner |
| Penelitian ini | Evaluasi <i>Supplier</i> Kontruksi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS pada PT. PLN(Persero) JBTB I Surabaya | PT. PLN (Persero) JBTB I | AHP dan TOPSIS | Sesuai hasil kuesioner |

Sumber: Watt DJ (2013)

2.2 Supply Chain Management (SCM)

Supply Chain Management (SCM) adalah sebuah pendekatan untuk hubungan antara pemasok, pabrik, pusat distribusi, *wholesaler* (pedagang besar), pengecer dan hingga konsumen akhir. Dengan produk yang diproduksi dan didistribusikan dalam jumlah yang tepat, waktu yang tepat, dan lokasi yang tepat demi meminimalkan biaya dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Mauidzoh & Yasrin, 2007). Tujuan dari *supply chain* yaitu memaksimalkan nilai keseluruhan yang dihasilkan (Chopra & Meindi, 2010). *Supply chain* terdiri dari semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam memenuhi permintaan, tidak hanya meliputi *manufacture* dan pemasok tetapi *supply chain* juga meliputi distributor, gudang, pengecer dan juga pelanggan itu sendiri.

Tujuan keseluruhan dari *supply chain* yaitu memastikan seluruh *item* berada pada waktu dan tempat yang tepat guna memberikan keuntungan terbaik dari layanan kepada pelanggan (Bateman & Scott, 2009). Sedangkan menurut Routroy & Kodali (2005) beranggapan bahwa tujuan *supply chain management* yaitu memproduksi barang dan mendistribusikannya dengan jumlah, waktu, dan lokasi yang tepat guna minimasi biaya, selain itu juga memberikan kepuasan dalam memenuhi kebutuhan konsumen.

2.3 Supplier

Supplier atau sering juga disebut sebagai pemasok, bagi perusahaan merupakan salah satu mata rantai yang paling kritis terhadap keuntungan, bagian pasar dan kelangsungan hidup sebagian besar perusahaan. Sehingga kebanyakan perusahaan mengikutseratakan pemasok sebagai bagian dari organisasi (Routroy & Kodali, 2005). Perusahaan menyadari bahwa kualitas produk dan layanan mereka berhubungan langsung dengan kualitas produk dan layanan yang diberikan oleh pemasok. Hal ini yang membuat pertimbangan bahwa pemasok tidak hanya sebagai sumber biaya material tetapi juga untuk strategi memperkuat perusahaan dalam persaingan (Pujawan & Mahendrawati, 2010).

Keuntungan lain yang bisa didapatkan apabila hubungan *supply chain* terus ditingkatkan adalah untuk memperpendek jarak antara pemasok hingga ke konsumen. Semakin pendek jarak tersebut, maka arus barang dan informasi dalam *supply chain* perusahaan akan semakin cepat, hal ini akan berdampak kepada peningkatan kemampuan perusahaan dalam merespon keinginan konsumen. Menurut Pujawan & Mahendrawathi (2010), keuntungan dari adanya penerapan *supply chain* yang baik adalah keunggulan bersaing untuk organisasi sebagai hasil dari orientasi pasar, kegiatan efisien dan efektivitas dari operasional.

Dalam mengevaluasi *supplier* tentunya dibutuhkan sebuah kriteria. kriteria yang digunakan tentunya harus mencerminkan strategi *supply chain*. Secara umum banyak perusahaan yang menggunakan kriteria-kriteria dasar seperti kualitas barang yang ditawarkan, harga, dan ketepatan waktu pengiriman, dan lainnya. Watt DJ (2010) telah mengidentifikasi kriteria *supplier* yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2
Kriteria *Supplier* Watt DJ

| No | Kriteria | Keterangan |
|----|-------------------------------------|---|
| 1. | <i>Organisational experience</i> | <i>Organisational experience</i> merupakan pengalaman perusahaan kontraktor di dalam organisasi. Bagaimana pengalaman mereka dalam menghadapi masalah-masalah organisasi yang terjadi di dalam perusahaan |
| 2. | <i>Project management expertise</i> | <i>Project management expertise</i> merupakan kemampuan perusahaan dalam mengatur proyek-proyek yang mereka kerjakan |

| No | Kriteria | Keterangan |
|----|--------------------------------------|--|
| 3. | <i>Tendered price</i> | <i>Tendered price</i> merupakan harga yang mereka tawarkan kepada konsumen terkait harga proyek yang akan mereka dilakukan |
| 4. | <i>Technical expertise</i> | <i>Technical expertise</i> merupakan kemampuan perusahaan terhadap teknik-teknik atau metode yang mereka gunakan dalam mengerjakan proyek |
| 5. | <i>Past project performance</i> | <i>Past project performance</i> merupakan performansi atau kinerja perusahaan dalam mengerjakan proyek pada proyek-proyek yang mereka lakukan sebelumnya |
| 6. | <i>Company Standing (Reputation)</i> | <i>Company Standing (Reputation)</i> merupakan bagaimana reputasi perusahaan tersebut. Kesan yang dimiliki oleh perusahaan secara total yang berasal dari perilaku perusahaan tersebut. |
| 7. | <i>Method/Solution</i> | <i>Method/Solution</i> merupakan metode-metode apa dan solusi apa yang mereka gunakan atau kerjakan terhadap proyek yang sedang dilakukan |
| 8. | <i>Client-supplier relations</i> | <i>Client-supplier relations</i> setiap perusahaan tentunya memiliki <i>customer</i> . Dalam kriteria ini merupakan kriteria hubungan antara <i>client</i> dan <i>supplier</i> itu sendiri |
| 9. | <i>Workload/capacity</i> | <i>Workload/capacity</i> merupakan kemampuan perusahaan terhadap kapasitas proyek yang mampu mereka kerjakan |

Sumber: Watt DJ (2010)

2.4 Pengambilan Keputusan

Manusia sebagai makhluk hidup tidak bisa terhindar dari sebuah permasalahan. Setiap hari manusia menghadapi masalah, baik sebuah masalah yang sederhana ataupun kompleks yang membutuhkan solusi. Solusi tersebut bisa saja lebih dari satu solusi sehingga bukan lah hal yang mudah untuk memecahkan masalah. Karena manusia dituntut untuk mengambil keputusan terkait pilihan solusi apa yang akan dilakukannya.

Pengambilan keputusan dilakukan oleh siapa saja, baik oleh manusia sebagai individu perorangan ataupun sekelompok manusia seperti organisasi, perusahaan, negara, dll. Raymond & George (2004) mengatakan bahwa keputusan adalah pemilihan strategi atau sebuah tindakan. Sedangkan menurut Robbins & Coulter (2010), keputusan adalah pilihan yang dibuat dari dua atau lebih alternatif. Oleh karena itu pengambilan keputusan dapat didefinisikan sebagai teknik memilih strategi atau tindakan yang diyakini dapat memberikan solusi terbaik dari permasalahan.

Menurut James A.F. Stoner (2006), keputusan merupakan pemilihan diantara berbagai alternatif. Definisi ini mengandung tiga pengertian, yaitu: (1) terdapat pilihan atas dasar logika atau pertimbangan; (2) terdapat beberapa alternatif yang harus dipilih salah satu yang terbaik; dan (3) terdapat tujuan yang ingin dicapai dan keputusan itu makin mendekati pada tujuan tersebut.

Berdasarkan pengertian keputusan diatas diperoleh pengertian bahwa keputusan adalah suatu pemecahan masalah sebagai suatu hukum situasi yang dilakukan melalui pemilihan satu alternatif dari beberapa alternatif.

Setelah dimengerti pengertian dari keputusan, selanjutnya adalah definisi dari pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan adalah pemilihan alternatif perilaku tertentu dari dua atau lebih alternatif yang tersedia (George R, 2004). Pengertian lain dari pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis terhadap hakikat alternatif yang dihadapi dan mengambil tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan paling cepat (Siagian, 2002).

2.5 Dasar Dalam Pengambilan Keputusan

Terdapat lima dasar (basis) dalam pengambilan keputusan, yaitu: (1) intuisi, (2) pengalaman, (3) fakta, (4) wewenang, dan (5) rasional (George R, 2004).

1. Intuisi, pengambilan keputusan yang berdasarkan intuisi merupakan pengambilan keputusan yang berdasarkan pada perasaan yang sifatnya subjektif. Meski waktu yang digunakan dalam mengambil keputusan relatif pendek tetapi keputusan yang dihasilkan relatif kurang baik. Hal ini dikarenakan seringkali pengambil keputusan mengabaikan dasar-dasar pertimbangan lainnya.
2. Pengalaman, pengambilan keputusan yang berdasarkan pada pengalaman mempunyai manfaat bagi pengetahuan praktis. Hal ini dikarenakan dengan pengalaman yang dimiliki oleh seseorang maka seseorang tersebut dapat memperkirakan keadaan sesuatu. Dapat memperhitungkan untung dan rugi serta baik dan buruk keputusan yang akan dihasilkan.
3. Wewenang, pengambilan keputusan berdasarkan pada wewenang sering kali dilakukan oleh pimpinan terhadap bawahannya atau oleh seseorang yang memiliki kedudukan lebih tinggi kepada seseorang yang kedudukannya lebih rendah. Pengambilan keputusan berdasarkan wewenang ini juga memiliki kelebihan dan kekurangan.
4. Fakta, pengambilan keputusan berdasarkan pada fakta dapat memberikan keputusan yang tepat, solid dan baik. Berdasarkan fakta maka tingkat kepercayaan terhadap pengambil keputusan dapat lebih tinggi. Hal tersebut menyebabkan orang dapat menerima hasil keputusan yang dibuat dengan lapang dada.
5. Logika atau rasional, pengambilan keputusan yang berdasarkan pada rasional adalah suatu studi yang rasional terhadap semua unsur pada setiap sisi dalam proses pengambilan keputusan. Pada pengambilan keputusan yang berdasarkan rasional,

keputusan yang dihasilkan bersifat objektif, logis, lebih transparan, dan konsisten untuk memaksimalkan hasil atau nilai dalam batas kendala tertentu. Sehingga hal ini dapat dikatakan bahwa mendekati kebenaran atau sesuai dengan apa yang diinginkan. Pengambilan keputusan secara rasional ini berlaku sepenuhnya dalam keadaan yang ideal. Pada pengambilan keputusan secara rasional terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Kejelasan masalah, yaitu tidak adanya keraguan dan kekaburan masalah.
- b. Orientasi tujuan, yaitu samanya pengertian tujuan yang ingin dicapai.
- c. Pengetahuan alternatif, yaitu keseluruhan alternatif diketahui jenisnya dan konsekuensinya.
- d. Preferensi yang jelas, yaitu alternatif dapat diurutkan sesuai kriteria.
- e. Hasil maksimal, yaitu pemilihan alternatif terbaik berdasarkan atas hasil ekonomis yang maksimal.

2.6 *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Sumber kerumitan masalah keputusan bukan hanya ketidakpastian atau ketidaksempurnaan informasi. Namun penyebab lainnya yaitu banyaknya faktor yang berpengaruh terhadap pilihan-pilihan yang tersedia, beragamnya kriteria pemilihan dan jika pengambilan keputusan lebih dari satu. Jika sumber kerumitan itu adalah beragamnya kriteria, maka *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah teknik yang membantu menyelesaikan masalah ini. AHP diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada periode 1971-1975 ketika di Wharton School.

Dalam perkembangannya, AHP tidak hanya digunakan dalam menentukan prioritas pilihan-pilihan dengan banyak kriteria, tetapi penerapannya telah meluas yaitu sebagai metode alternatif untuk menyelesaikan bermacam-macam masalah. Contohnya adalah seperti memilih *portofolio*, analisis manfaat biaya, peramalan, dan lain-lain. Singkatnya, AHP dapat menyelesaikan masalah keputusan yang melibatkan seluruh sumber kerumitan seperti yang dijelaskan diatas. Pada dasarnya AHP adalah sebuah teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio dari perbandingan pasangan yang diskrit maupun kontinyu (Mulyono, 1992).

2.7 Keuntungan dan Kelemahan AHP

Menurut Saaty (2001), terdapat beberapa keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan metode AHP, yaitu:

1. *Unity* (kesatuan), yaitu AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi sebuah model yang fleksibel dan mudah dipahami.
2. *Process repetition* (pengulangan proses), yaitu AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari sebuah permasalahan, mengembangkan penilaian, dan pengertian mereka melalui proses pengulangan.
3. *Judgement and concensus* (penilaian dan konsensus), yaitu AHP tidak mengharuskan terdapatnya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
4. *Tradeoffs*, yaitu AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga pengambil keputusan mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan atau kriteria mereka.
5. *Syntesis* (sintesis), yaitu AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan terhadap seberapa masing-masing alternatif diinginkan.
6. *Complexity* (kompleksitas), yaitu AHP memecahkan masalah-masalah yang kompleks dengan menggunakan pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
7. *Interpedency* (saling ketergantungan), yaitu AHP digunakan pada elemen-elemen yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
8. *Hierarchy structuring* (struktur hirarki), yaitu AHP cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari tiap masing-masing level berisi elemen serupa.
9. *Measurement* (pengukuran), yaitu AHP menyediakan skala untuk mengukur *intangible* dan metode untuk membuat prioritas.
10. *Consistency* (konsistensi), yaitu AHP mempertimbangan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

Kemudian kelemahan-kelemahan dari metode AHP adalah:

1. Ketergantungan model AHP pada *input* utamanya. Yaitu pada input utama berupa persepsi seorang ahli. Jadi dalam hal ini menggunakan subyektifitas sang ahli. Selain itu, model menjadi tidak berarti jika sang ahli memberikan penilaian yang tidak tepat.
2. Metode AHP hanya merupakan metode matematis saja tanpa ada pengujian secara statistik. Sehingga hal ini tidak ada batas kepercayaan dari hasil model yang terbentuk.

2.8 Tahapan AHP

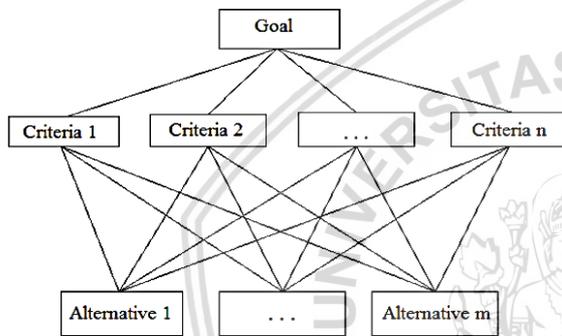
Berikut merupakan langkah-langkah pengambilan keputusan dalam metode AHP (Saaty, 2001).

1. Mendefinisikan permasalahan dan menentukan tujuan

Dalam tahap pertama ini kita diharuskan menentukan masalah yang ada secara jelas, detail, dan mudah dipahami. Berdasarkan masalah tersebut kita mencoba untuk menentukan solusi yang kemungkinan cocok terhadap masalah yang tersedia. Merupakan hal yang mungkin bila solusi masalah tersebut berjumlah lebih dari satu solusi. Dari solusi tersebut nantinya akan kita kembangkan lebih lanjut di tahap selanjutnya

2. Membuat struktur hierarki dari permasalahan yang terjadi

Masalah disusun ke dalam suatu hirarki yang diawali dengan tujuan umum, kemudian dilanjutkan dengan subtujuan, kriteria, dan alternatif-alternatif yang memungkinkan pada tingkatan kriteria yang paling bawah.



Gambar 2.1 Struktur hirarki AHP
Sumber: Saaty (1993)

3. Membuat matriks perbandingan yang menggambarkan kontribusi relatif

Di tahap ini, dalam melakukan pembobotan dapat menggunakan beberapa metode. Metode tersebut antara lain adalah dengan menentukan bobot sembarangan, membuat skala interval yang menentukan urutan setiap kriteria, atau dengan menggunakan perbandingan berpasangan. Sehingga tingkat kepentingan yang dimiliki oleh suatu kriteria relatif terhadap kriteria lain dapat dinyatakan dengan jelas. Sekelompok pakar Sistem Pengambilan Keputusan mengembangkan skala yang dapat menggambarkan suatu proses keputusan yang menghasilkan keputusan terbaik. Skala perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3

Skala Perbandingan Berpasangan

| Intensitas Kepentingan | Keterangan | Penjelasan |
|------------------------|---------------------------------|---|
| 1 | Sama besar pengaruhnya | Kedua elemen sama pentingnya dan mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan |
| 3 | Sedikit lebih besar pengaruhnya | Penilaian salah satu faktor sedikit lebih berpihak dibandingkan faktor pasangannya |

| Intensitas Kepentingan | Keterangan | Penjelasan |
|-------------------------|---|---|
| 5 | Salah satu faktor lebih besar pengaruhnya | Penilaian salah satu faktor lebih kuat dibandingkan dengan pasangannya |
| 7 | Salah satu faktor sangat lebih besar pengaruhnya | Penilaian salah satu faktor lebih kuat dan dominasinya terlihat dibandingkan dengan pasangannya |
| 9 | Salah satu faktor mutlak sangat lebih besar pengaruhnya | Sangat jelas bahwa suatu faktor amat sangat penting dibandingkan pasangannya |
| 2,4,6,8 | Nilai-nilai pertimbangan nilai yang berdekatan | Nilai ini diberikan bila terdapat keraguan diantara dua penilaian yang berdekatan |
| Kebalikan (1/3,1/5,...) | Jika untuk aktivitas i mendapatkan suatu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka aktivitas j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i | |

Sumber: Saaty (2001)

Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya.

Matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4

Matriks Perbandingan Berpasangan

| | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|
| C | A ₁ | A ₂ | ... | A _n |
| A ₁ | a ₁₁ | a ₁₂ | ... | a _{1n} |
| A ₂ | a ₂₁ | a ₂₂ | ... | a _{2n} |
| · | · | · | ... | · |
| · | · | · | ... | · |
| A _m | a _{m1} | a _{m2} | ... | a _{mn} |

Sumber: Saaty (2001)

4. Menghitung rata-rata geometrik

Bila pengambil keputusan lebih dari satu orang maka dilakukan perhitungan yang bernama rata-rata geometrik (*geometric mean*). Perhitungan ini digunakan untuk mendapatkan hasil tunggal dari beberapa responden. Rumus rata-rata geometrik untuk menghasilkan *input* untuk *pairwise comparison* yaitu:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = x_1^{q_1} x_2^{q_2} \dots x_n^{q_n} \quad (2-1)$$

Sumber: Saaty dan Vargas (2006)

$$\text{Untuk } q_1 + q_2 + \dots + q_n = 1, q_k > 0, k = 1, \dots, n \quad (2-2)$$

Sumber: Saaty dan Vargas (2006)

Dimana:

$$f(x) = \text{Geometrical mean}$$

x_n = Nilai yang diberikan setiap responden dalam perbandingan

q_n = Bobot responden

5. Menentukan prioritas

Penyusunan prioritas dilakukan untuk tiap elemen masalah pada tingkat hierarki. Pada tahap ini akan menghasilkan bobot atau kontribusi kriteria terhadap pencapaian tujuan.

Eigen vector merupakan bobot prioritas suatu matriks yang kemudian digunakan dalam penyusunan *supermatrix*. *Eigen vector* didapatkan dengan menormalisasi matriks

terlebih dahulu sehingga $\sum_{j=1}^n a_j = 1$

Normalisasi ini dilakukan dengan menjumlahkan elemen-elemen dalam suatu kolom.

$$z_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n \quad (2-3)$$

Sumber: Saaty dan Vargas (2006)

Dimana:

Z_j = jumlah dari elemen dalam kolom ke- j

Kemudian elemen-elemen pada matriks tersebut dibagi dengan Z_j dan diperoleh matriks normalisasi. Setelah dinormalisasi, elemen-elemen tersebut dijumlahkan berdasarkan barisnya masing-masing, sehingga diperoleh prioritas yang menunjukkan bobot nilai dari kriteria yang terdapat pada matriks tersebut. Untuk mendapatkan vektor bobot, elemen masing-masing baris dihitung rata-ratanya. Secara matematis, elemen vektor bobot dapat ditulis sebagai berikut.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{z_j}}{n} \text{ untuk } i=1, 2, 3, \dots, n \quad (2-4)$$

Sumber: Saaty dan Vargas (2006)

Jika perbandingan berpasangan telah lengkap, *eigen vector* dihitung dengan rumus:

$$A \cdot w = \lambda_{\text{maks}} \cdot w \quad (2-5)$$

Sumber: Saaty dan Vargas (2006)

Dimana:

A = Matriks perbandingan berpasangan

λ_{maks} = *Eigen value* terbesar dari A

6. Menghitung rasio konsistensi

Tujuan dari menghitung rasio konsistensi adalah untuk melihat apakah nilai konsistensi sampai taraf tertentu, yaitu 10% atau kurang dari itu masih diperbolehkan. Dalam kondisi nyata terdapat kemungkinan terjadinya beberapa penyimpangan dari perbandingan berpasangan yang disebabkan oleh ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang. Rasio konsistensi *consistency ratio* (CR) memberikan suatu penilaian numerik mengenai bagaimana ketidakkonsistenan suatu evaluasi. Penyimpangan

konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi *consistency index* (CI), dengan persamaan:

$$\text{Consistency Index (CI)} = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1) \quad (2-6)$$

Sumber: Saaty dan Vargas (2006)

Dimana:

λ_{maks} = *Eigen value* maksimum dari matriks perbandingan berpasangan $n \times n$

N = Ukuran matriks/jumlah item yang dibandingkan

Untuk mengetahui apakah CI dengan besaran tertentu cukup baik atau tidak, perlu diketahui rasio yang dianggap baik, yaitu jika $CR \leq 0,1$ maka perlu dilakukan penilaian ulang. Cara mendapatkan rasio konsistensi diperoleh dengan membandingkan antara indeks konsistensi (CI) dengan satu nilai yang sesuai dari bilangan indeks konsistensi acak *Random Index* (RI) dengan persamaan:

$$\text{Consistency Ratio (CR)} = \frac{CI}{RI} \quad (2-7)$$

Sumber: Saaty dan Vargas (2006)

Nilai RI atau indeks konsistensi acak berbagai ukuran matrik (n) dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5
Random Index

| Ukuran Matriks | RI |
|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| 1 | 0 | 5 | 1,11 | 9 | 1,45 | 13 | 1,56 |
| 2 | 0 | 6 | 1,25 | 10 | 1,49 | 14 | 1,58 |
| 3 | 0,52 | 7 | 1,35 | 11 | 1,52 | 15 | 1,59 |
| 4 | 0,89 | 8 | 1,41 | 12 | 1,54 | | |

Sumber: Saaty dan Vargas (2006)

2.9 *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS merupakan salah satu alat bantu dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan konsep indeks kedekatan terhadap solusi ideal positif. Metode ini dikembangkan oleh Hwang dan Yoon (1981) dengan asumsi bahwa, pada suatu masalah pengambilan keputusan dengan m kriteria dan n alternatif, maka sejumlah titik alternatif- n dapat dipetakan pada sebuah ruang dimensi- m . TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Kusumadewi, 2006). Menurut Hwang Yoon menganggap bahwa solusi yang optimal merupakan solusi yang mempunyai jarak terdekat terhadap solusi ideal positif, dan memiliki jarak terjauh terhadap solusi ideal negatif.

Pada metode TOPSIS terdapat istilah solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif merupakan solusi pilihan rasional dengan nilai yang lebih baik. Sedangkan solusi ideal negatif adalah solusi dengan pilihan yang kurang baik atau kurang disukai, dengan nilai yang lebih kecil.

Prinsip dari metode TOPSIS adalah mencari solusi alternatif yang mempunyai jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif. Pada suatu matriks keputusan $m \times n$, dengan m kriteria dan n alternatif. Secara umum, langkah-langkah metode TOPSIS adalah:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

TOPSIS membutuhkan *rating* kerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2-8)$$

Sumber: Hwang dan Yoon (1981)

Dengan $i=1,2,\dots,m$; dan $j=1,2,\dots,n$

Dimana:

r_{ij} = Matriks ternormalisasi $[i][j]$

x_{ij} = Matriks keputusan $[i][j]$

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan *rating* bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai:

$$y_{ij} = w_i \times r_{ij} \quad (2-9)$$

Sumber: Hwang dan Yoon (1981)

Dengan $i=1,2,\dots,m$; dan $j=1,2,\dots,n$

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

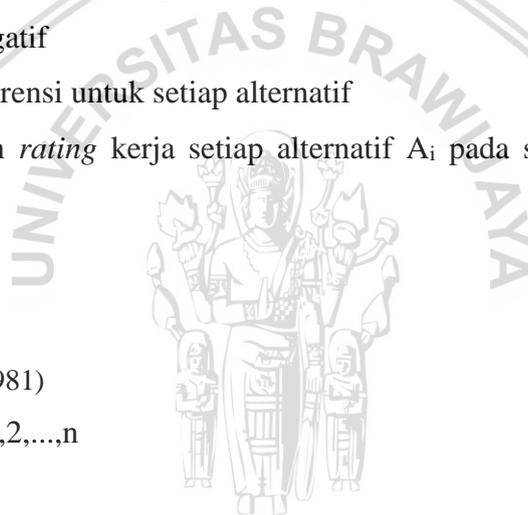
$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$;

Dimana:

y_{ij} = Matriks ternormalisasi terbobot $[i][j]$

w_i = Vektor bobot $[i]$ dari proses AHP

y_j^+ = Max y_{ij} , jika j adalah atribut keuntungan



Min y_{ij} , jika j adalah atribut biaya

y_j^- = Min y_{ij} , jika j adalah atribut keuntungan

Max y_{ij} , jika j adalah atribut biaya

j = 1,2,...,n

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} \quad (2-10)$$

Sumber: Hwang dan Yoon (1981)

Dimana:

i = 1,2,...,m

D_i^+ = Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

y_i^+ = Solusi ideal positif[i]

y_{ij} = Matriks normalisasi terbobot[i][j]

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (2-11)$$

Sumber: Hwang dan Yoon (1981)

Dimana:

i = 1,2,...,m

D_i^- = Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

y_i^- = Solusi ideal negatif[i]

y_{ij} = Matriks normalisasi terbobot[i][j]

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dapat dilihat pada rumus (2.11).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (2-12)$$

Sumber: Hwang dan Yoon (1981)

Dimana:

i = 1,2,...,m

V_i = Kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ = Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

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



Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan tahap yang ditentukan sebelum menyelesaikan suatu permasalahan yang diteliti. Bab ini menjelaskan tahapan yang dilakukan peneliti sehingga dapat didapatkan arah yang baik sesuai dengan tujuan penelitian.

3.1 Jenis Penelitian

Pada permasalahan yang sedang diteliti, jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif (*descriptive research*). Penelitian deskriptif yaitu merupakan penelitian yang menekankan pada penyajian data, menganalisis dan menginterpretasikan data. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian deskriptif berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah berdasarkan data-data yang ada (Narbuko, 2004). Penelitian deskriptif merupakan metode yang paling sesuai dengan tujuan penelitian, dikarenakan akan dilakukan pemecahan masalah-masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian dilaksanakan. Penelitian deskriptif lebih berfungsi untuk pemecahan praktis dari pada pengembangan ilmu pengetahuan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. PLN (Persero) JBTB I Surabaya, dengan alamat Jalan Ketintang Baru I No 1 sd. 3 Kelurahan Ketintang, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan bulan Oktober 2017 hingga Juni 2018.

3.3 Tahap Penelitian

Berikut merupakan tahap langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini yang terdiri atas tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisis dan pembahasan, dan tahap kesimpulan dan saran.

3.3.1 Tahap Pendahuluan

Tahapan kegiatan pendahuluan yang dilakukan penelitian pada PT. PLN (Persero) JBTB I adalah sebagai berikut ini.

1. Studi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan observasi, dimana peneliti mendatangi dan melihat kondisi tempat penelitian yaitu PT. PLN (Persero) JBTB I secara langsung. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan mengungkap fakta-fakta mengenai permasalahan yang ada di PT. PLN (Persero) JBTB I.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan dengan melakukan peninjauan dari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang ditemukan pada perusahaan. Sumber pustaka didapatkan pada jurnal, skripsi, buku, perusahaan atau sumber informasi mengenai Sistem Pengambilan Keputusan, *Supply Chain Management*, *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, dan *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam mengetahui dan memahami suatu permasalahan pada PT. PLN (Persero) JBTB I. Tujuan dari identifikasi masalah agar penelitian yang dilakukan dapat terfokus dan memberikan solusi yang optimal sesuai dengan permasalahan yang ada pada PT. PLN (Persero) JBTB I.

4. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan atas dasar identifikasi masalah. Perumusan masalah merupakan rincian atas permasalahan yang ditemukan, dijabarkan dan dikaji lebih lanjut sehingga dapat dilakukan pengelompokan permasalahan untuk menentukan solusi yang optimal dan juga sesuai untuk seluruh permasalahan.

5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditetapkan agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan tidak menyimpang dengan permasalahan yang dibahas. Selain itu, tujuan penelitian digunakan untuk mengukur keberhasilan penelitian.

3.3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan seluruh data atau informasi yang berkaitan dengan penelitian. Data tersebut harus relevan terhadap permasalahan yang ada pada objek karena data atau informasi yang dikumpulkan akan menjadi *output* pada pengolahan data. Tahap pengumpulan data yaitu:

1. Data primer, merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Yaitu melalui pengamatan dan pengukuran langsung pada PT. PLN (Persero) JBTB I. Data tersebut didapatkan melalui:
 - a. Wawancara dan Diskusi
Merupakan teknik yang digunakan peneliti untuk memperoleh data atau informasi melalui tanya jawab secara langsung kepada orang yang mengetahui objek yang diteliti. Pada penelitian dilakukan wawancara dan diskusi kepada manajer logistik, *supervisor* pengadaan, dan manajer UPP. Wawancara dan diskusi dilakukan guna mengidentifikasi permasalahan yang ada dan mengidentifikasi kriteria dalam evaluasi *supplier*. Kriteria yang digunakan menggunakan kriteria yang didapatkan dari *literature*, kriteria yang diperlukan dan dibutuhkan oleh perusahaan.
 - b. Kuesioner
Merupakan penyebaran kuesioner yang dilakukan terhadap berbagai pihak yang merupakan responden ahli di PT. PLN (Persero) JBTB I. Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak perusahaan, dalam penelitian ini menggunakan empat responden. Responden tersebut meliputi manajer, asisten manajer, dan dua orang *staff*. Responden dalam penelitian ini adalah karyawan yang telah berpengalaman dan pemegang keputusan di PT. PLN. Terdapat tiga kuesioner yang disebarakan kepada responden ahli, yaitu:
 - 1) Kuesioner identifikasi kriteria
 - 2) Kuesioner berpasangan antara tiap-tiap kriteria
 - 3) Kuesioner penilaian *supplier*
2. Data sekunder, merupakan data maupun informasi yang telah tersedia oleh perusahaan atau pihak lain yang berkompeten seperti dari buku, penelitian, dan jurnal. Data sekunder yang digunakan adalah:
 - a. Data profil, visi, dan misi PT. PLN (Persero) JBTB I
 - b. Data struktur organisasi PT. PLN (Persero) JBTB I
 - c. Data proyek yang sedang dikerjakan oleh PT. PLN (Persero) JBTB I
 - d. Data mengenai *supplier* PT. PLN (Persero) JBTB I

3.3.3 Tahap Pengolahan Data

Data yang telah didapatkan selanjutnya akan diolah dan kemudian akan dianalisis, adapun langkah pengolahan data sebagai berikut.

1. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Dalam tahap pengolahan data menggunakan perhitungan manual dengan metode AHP. Berikut merupakan langkah-langkah metode AHP:

- a. Pertama yaitu mendefinisikan persoalan dan merinci pemecahan yang diinginkan.
 - b. Kemudian memuat matriks perbandingan berpasangan untuk setiap elemen dalam hirarki.
 - c. Selanjutnya memasukkan semua pertimbangan yang diperlukan untuk mengembangkan perangkat matriks.
 - d. Setelah itu mensintesa data dalam matriks perbandingan berpasangan sehingga didapatkan prioritas setiap elemen hirarki.
 - e. Setelah mendapatkan prioritas setiap elemen selanjutnya menguji konsistensi dan prioritas yang telah diperoleh.
 - f. Menggunakan komposisi hirarki untuk membobotkan vektor-vektor prioritas dengan bobot-bobot kriteria dan menjumlahkan semua nilai prioritas yang sudah diberi bobot tadi dengan nilai prioritas dari level bawah berikutnya dan seterusnya. Kemudian menghasilkan vektor prioritas menyeluruh untuk level hirarki paling bawah.
 - g. Dan kemudian mengevaluasi konsistensi untuk seluruh hirarki dengan mengalikan setiap indeks konsistensi dengan prioritas kriteria dan menjumlahkan hasil kalinya. Hal ini kemudian dibagi dengan pernyataan sejenis menggunakan indeks konsistensi dengan prioritas kriteria bersangkutan dan menjumlahkan hasil kalinya. Hasil ini kemudian dibagi dengan pernyataan sejenis menggunakan indeks konsistensi acak (*Random*) yang sesuai dengan dimensi tiap matriks.
2. Metode *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Dalam tahap pengolahan data menggunakan perhitungan manual dengan metode TOPSIS. Berikut merupakan langkah-langkah metode TOPSIS:

- a. Pertama yaitu membuat matriks keputusan dan pembobotan ternormalisasi dengan sebuah persamaan.
- b. Selanjutnya menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan formula.
- c. Kemudian menghitung nilai jarak pisah dari masing-masing alternatif (Ideal Positif-Ideal Negatif).
- d. Setelah didapatkan nilai jarak, kemudian menghitung nilai kedekatan relatif dengan solusi idel (C_i).

3.3.4 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil yang telah didapatkan yaitu mengenai kinerja *supplier* berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

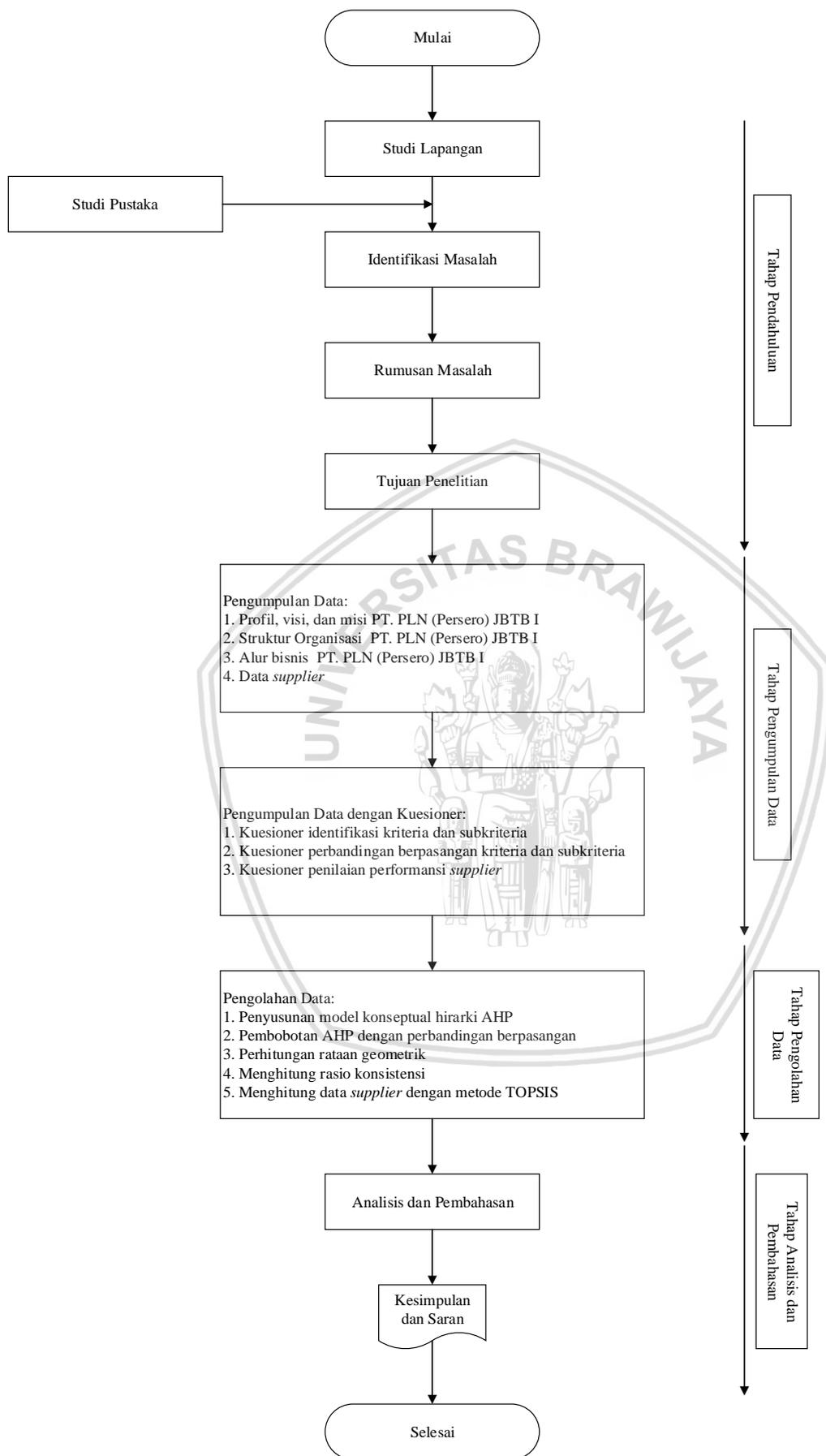
3.3.5 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari penelitian ini. Dimana tahap ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang menjawab tujuan dari penelitian ini.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Berikutnya Gambar 3.1 adalah diagram alir penelitian yang dilakukan.





Gambar 3.1 Flowchart

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijabarkan mengenai data yang telah dikumpulkan selama penelitian yang nantinya akan dilakukan pengolahan lebih lanjut. Data-data tersebut digunakan dalam pengolahan dan menganalisa data dalam memberikan perbaikan pada PT. PLN JBTB I sebagai objek penelitian.

4.1 Gambaran Umum PT. PLN



Gambar 4.1 Logo PT. PLN
Sumber: PT. PLN

Berawal di akhir abad ke 19, perkembangan ketenagalistrikan di Indonesia mulai ditingkatkan saat beberapa perusahaan asal Belanda yang bergerak di bidang pabrik gula dan pabrik teh mendirikan pembangkit listrik untuk keperluan sendiri. Antara tahun 1942-1945 terjadi peralihan pengelolaan perusahaan-perusahaan Belanda tersebut oleh Jepang, setelah Belanda menyerah kepada pasukan tentara Jepang di awal Perang Dunia II.

Proses peralihan kekuasaan kembali terjadi di akhir Perang Dunia II pada Agustus 1945, saat Jepang menyerah kepada Sekutu. Kesempatan ini dimanfaatkan oleh para pemuda dan buruh listrik melalui delegasi Buruh/Pegawai Listrik dan Gas yang bersama-sama dengan Pimpinan KNI Pusat berinisiatif menghadap Presiden Soekarno untuk menyerahkan perusahaan-perusahaan tersebut kepada Pemerintah Republik Indonesia. Pada 27 Oktober 1945, Presiden Soekarno membentuk Jawatan Listrik dan Gas di bawah Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga dengan kapasitas pembangkit tenaga listrik sebesar 157,5 MW.

Pada tanggal 1 Januari 1961, Jawatan Listrik dan Gas diubah menjadi BPU-PLN (Badan Pimpinan Umum Perusahaan Listrik Negara) yang bergerak di bidang listrik, gas dan kokas yang dibubarkan pada tanggal 1 Januari 1965. Pada saat yang sama, dua perusahaan negara

yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai pengelola tenaga listrik milik negara dan Perusahaan Gas Negara (PGN) sebagai pengelola gas diresmikan. Pada tahun 1972, sesuai dengan Peraturan Pemerintah No.17, status Perusahaan Listrik Negara (PLN) ditetapkan sebagai Perusahaan Umum Listrik Negara dan sebagai Pemegang Kuasa Usaha Ketenagalistrikan (PKUK) dengan tugas menyediakan tenaga listrik bagi kepentingan umum.

Seiring dengan kebijakan Pemerintah yang memberikan kesempatan kepada sektor swasta untuk bergerak dalam bisnis penyediaan listrik, maka sejak tahun 1994 status PLN beralih dari Perusahaan Umum menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) dan juga sebagai PKUK dalam menyediakan listrik bagi kepentingan umum hingga sekarang. Berikut merupakan tahun-tahun penting dalam sejarah kelistrikan Indonesia :

1. 1945 NV NIG direbut pemuda Indonesia
2. 1945 (27 Oktober) Jawatan Listrik dan Gas dibentuk oleh Presiden Soekarno
3. 1961 (1 Januari) BPU Perusahaan Listrik Negara dibentuk
4. 1964 (28 Desember) Dibentuk 2 perusahaan negara yaitu: Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan Perusahaan Gas Negara (PGN)
5. 1972 PLN ditetapkan menjadi Perusahaan Umum
6. 1992 Pihak swasta mulai ikut dalam bisnis penyediaan listrik di Indonesia
7. 1994 (Juni) PLN ditetapkan menjadi Perusahaan Perseroan (Persero)

4.1.1 PT. PLN (Persero) JBTB I Surabaya



Gambar 4.2 Tampak depan Kantor PT. PLN JBTB I
Sumber: Karyawan PT. PLN



Gambar 4.3 Tampak dalam Kantor PT. PLN JBTB I
Sumber: Karyawan PT. PLN

Setiap cabang PLN yang tersebar di seluruh Indonesia jenisnya tidaklah sama. Jenis-jenis tersebut yaitu meliputi PLN Distribusi, PLN Transmisi, PLN Pembangkit, PLN Penunjang, PLN Unit Wilayah, dan PLN Unit Induk Proyek. Karena jenisnya yang berbeda-beda maka tugas utama dan tanggung jawab tiap cabang juga berbeda. Mulai dari yang tugasnya membangun jaringan listrik, mengelola listrik itu sendiri, menjual listrik atau menyalurkan listrik langsung kepada masyarakat, dan lain-lain.

PT. PLN JBTB I Surabaya ini merupakan salah satu jenis PLN Unit Induk Proyek. Dimana tugas utama atau tanggung jawab mereka adalah membangun transmisi dan gardu induk. Wilayah kerja mereka adalah di daerah Jawa bagian timur dan sebagian di daerah Bali. PLN cabang ini mulai berdiri pada tahun 2013. Sebelumnya mereka masing bergabung dengan cabang PLN yang terdapat di Bali. Produk yang dihasilkan oleh mereka yaitu SUTT bertegangan 150 kV, SUTET bertegangan 1500 kV, dan gardu induk bertegangan 500 kV.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

PT. PLN JBTB I dalam menjalankan dan mengembangkan bisnisnya serta untuk menentukan arah gerak organisasi dan manajemen, maka dari itu perusahaan telah menetapkan visi dan misi perusahaan sebagai berikut.

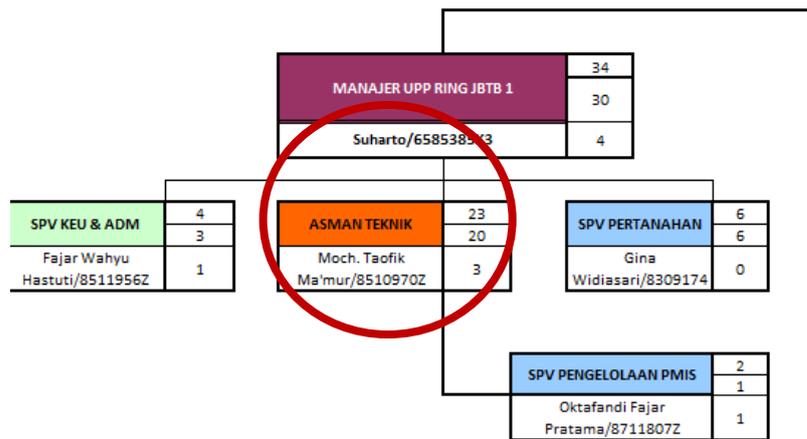
1. Visi PT. PLN JBTB I

Menjadi pengelola transmisi yang efisien, efektif, andal, dan ramah lingkungan dengan standar internasional.

2. Misi PT. PLN JBTB I

- a. Melakukan pengembangan dan pengelolaan aset transmisi
- b. Pengendalian investasi dan logistik transmisi
- c. Melaksanakan pemeliharaan aset transmisi secara efektif, efisien, andal dan ramah lingkungan

4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 4.4 Struktur organisasi PT. PLN

Sumber: PT. PLN

Struktur organisasi diperlukan untuk memperjelas dalam penggambaran tugas dan wewenang dari setiap jabatan yang terdapat di perusahaan. Struktur organisasi PT. PLN JBTB I dapat dilihat pada Gambar 4.4. Sedangkan untuk struktur organisasi secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 1.

Penelitian ini dilakukan pada bagian PT. PLN JBTB I bidang teknik. Adapun pembagian tugas pokok yang menjadi tanggung jawab bidang tersebut dan bidang-bidang lain di PT. PLN JBTB I yaitu:

1. Teknik
 - a. Melaksanakan pengawasan pekerjaan pembangunan.
 - b. Mengendalikan jadwal pelaksanaan proyek
 - c. Menyelesaikan persoalan teknik terkait dengan pekerjaan pembangunan
 - d. Melaksanakan komunikasi dan koordinasi dengan *stakeholder*
 - e. *Monitoring progress* lapangan
 - f. *Monitoring* laporan bulanan
 - g. Mengkoordinasikan pelaksanaan supervisi konstruksi
 - h. Melaksanakan pengawasan *testing* dan *commissioning*
2. Logistik
 - a. Mengelola program keselamatan ketenagalistrikan
 - b. Mengelola dan mengkoordinir Serah Terima Proyek dan Laporan Proyek selesai di lingkungan Unit Induk Pembangunan
 - c. Mengkoordinir proses *comissioning* dalam rangka penerbitan Sertifikat Layak Operasi (SLO)
 - d. Mengevaluasi administrasi ekspor-impor material

- e. Mengevaluasi perijinan material impor
3. K-3
 - a. Menyusun *Standart Operation Procedure* (SOP) dan prosedur tetap (Protap) keamanan lingkungan kantor dan K-3
 - b. Melakukan pengendalian dan evaluasi pelaksanaan tugas keamanan dan K-3
 - c. Merencanakan dan mengevaluasi kebutuhan alat keselamatan kerja
 - d. Melakukan pengecekan peralatan keselamatan kerja secara berkala
 - e. Menyiapkan laporan keamanan dan K-3
 - f. Mengevaluasi jumlah personil pengamanan (Satpam) termasuk jadwal jaga
 - g. Mengkoordinasikan dan mengevaluasi laporan keamanan dan K3, termasuk kecelakaan kerja, kecelakaan masyarakat umum, serta melaksanakan analisa investigasi sesuai peraturan yang berlaku
4. Pengadaan
 - a. Menyusun rencana pemilihan penyedia barang atau jasa
 - b. Menetapkan dokumen pengadaan
 - c. Menetapkan besaran nominal jaminan penawaran
 - d. Mengumumkan pelaksanaan pengadaan barang atau jasa secara terbuka
 - e. Menilai kualifikasi penyedia barang atau jasa melalui Prakuualifikasi atau Pascakuualifikasi
 - f. Melakukan evaluasi administrasi dari harga penawaran yang masuk
 - g. Melakukan kegiatan khusus terkait pengadaan barang atau jasa
 - h. Melaksanakan tugas kedinasan lainnya sesuai dengan kewenangan dan lingkup kerjanya
5. Hukum, Komunikasi dan Pertanahan
 - a. Menyusun program penyelesaian masalah hukum dan melaksanakan kegiatan hukum
 - b. Mengkoordinir kegiatan komunikasi dan kehumasan, terkait dengan pelaksanaan pembebasan lahan
 - c. Mengkoordinir kegiatan proses perijinan dan administrasi dokumen terkait dengan sertifikasi tanah dan fasilitas proyek
 - d. Mengelola kegiatan kehumasan
 - e. Melaksanakan kegiatan inventarisasi lahan untuk proses pembebasan tanah
 - f. Mengadakan kerjasama dengan jasa konsultan hukum

- g. Mempelajari perkara yang sedang diproses di pengadilan dan mempelajari masalah yang kemungkinan akan diproses di pengadilan
 - h. Mengkoordinasikan penyelenggaraan sosialisasi pembebasan/ pengalihan kepemilikan tanah
 - i. Mengkoordinasikan sertifikasi kepemilikan tanah dengan pihak yang berwenang
6. Sumber Daya Manusia (SDM)
- a. Mengelola pelaksanaan kegiatan akuntansi, perpajakan, dan asuransi
 - b. Merencanakan dan mengelola pengembangan kompetensi dan karir SDM
 - c. Mengelola administrasi SDM di Unit Induk dan Unit Pelaksana
 - d. Mengelola manajemen mutu
 - e. Mengelola administrasi kesekretariatan dan rumah tangga kantor
 - f. Menyiapkan data untuk penyusunan Rencana kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP)
 - g. Mengevaluasi laporan pengiriman uang
 - h. Mengatur, memeriksa dan mengevaluasi pelaksanaan administrasi (pemungutan dan penyetoran) perpajakan dan asuransi
 - i. Menyusun laporan keuangan secara berkala dan kontinyu sesuai lingkup tugas dan tanggung jawabnya

4.1.4 Produk yang Dihasilkan Perusahaan

PT. PLN JBTB I Surabaya memiliki tanggung jawab dalam membangun transmisi dan gardu induk. Transmisi dan gardu induk banyak jenisnya. Berikut merupakan produk yang dihasilkan:

1. Jaringan Transmisi

Transmisi dapat diartikan sebagai penyaluran. Fungsi dari transmisi adalah menyalurkan energi listrik. Sehingga mempunyai maksud, proses dan cara menyalurkan energi listrik dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Misalnya yaitu, dari pembangkit listrik ke gardu induk, dari satu gardu induk ke gardu induk lainnya, dari gardu induk ke jaring tegangan menengah dan gardu distribusi, dan dari jaring distribusi tegangan menengah ke jaring tegangan rendah. Transmisi yang dibangun oleh PT. PLN JBTB I merupakan transmisi jenis Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 1500 kV.

2. Gardu Induk

Gardu induk merupakan sub sistem dari sistem penyaluran (tenaga) listrik yang sudah dibahas diatas. Gardu induk merupakan satu kesatuan dari sistem penyaluran (transmisi). Penyaluran (transmisi) merupakan sub sistem dari sistem tenaga listrik. Sebagai sub sistem dari sistem penyaluran (transmisi), gardu induk mempunyai peranan penting. Dalam pengoperasiannya tidak dapat dipisahkan dari sistem penyaluran (transmisi) secara keseluruhan. Fungsi dari gardu induk itu sendiri adalah seperti terminal atau stasiun dalam transportasi listrik. Fungsinya yaitu untuk mentransformasikan daya listrik, dari tegangan ekstra tinggi ke tegangan tinggi, dari tegangan tinggi ke tegangan yang lebih rendah, dan dari tegangan tinggi ke tegangan menengah. Jenis gardu induk beraneka ragam. Jenis gardu induk yang dibangun oleh PT. PLN JBTB I adalah gardu induk bertegangan 500 kV.

4.2 *Supplier* yang Dimiliki Oleh PT. PLN

Hingga saat ini PT. PLN JBTB I memiliki 5 *supplier* yang bertugas memenuhi kebutuhan dari perusahaan. Keseluruhan *supplier* yang berjumlah 5 ini semuanya bergerak dibidang jasa. Mereka memiliki tugas dan tanggung jawab mulai dari pemesanan bahan baku yang diperlukan untuk membangun transmisi dan gardu induk hingga pembangunan transmisi dan gardu induk itu selesai. Daftar *supplier* yang saat ini dimiliki oleh PT. PLN JBTB I dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1

Supplier-Supplier PT. PLN JBTB I

| No | Nama Supplier | Lokasi Proyek | Kode |
|----|---------------|--|------|
| 1. | PT. H | GI Bangkalan-Surabaya Selatan-Jatigedong | H |
| 2. | PT. G | GI Cermai | G |
| | | GIS Gembong | |
| 3. | PT. T | GI Jombang | T |
| 4. | PT. W | SUTT Waru-Porong | W |
| | | SUTT Porong-Bangil | |
| 5. | PT. HP | GI Jombang | HP |
| | | GI Sukolilo | |

Dapat dilihat dari Tabel 4.1 diatas bahwa saat ini PT. PLN JBTB I memiliki 5 *supplier* yang terdiri dari PT. H, PT. G, PT. T, PT. W, dan PT. HP. Kelima *supplier* ini dulunya terpilih melalui proses *tender*. Dari daftar *supplier* diatas nantinya yang akan digunakan dalam proses pengumpulan dan pengolahan data pada bab ini.

4.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu proses dalam penelitian untuk mengungkapkan informasi dari objek yang diteliti. Hal tersebut dilakukan berdasarkan data-data yang telah diperoleh sebelumnya yaitu data primer dan data sekunder.

4.3.1 Integrasi Kedua Metode

Telah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa dalam penelitian ini untuk mengevaluasi *supplier* pada perusahaan PT. PLN JBTB I menggunakan dua metode, yaitu metode AHP dan TOPSIS. Pada Gambar 4.5 dapat dilihat skema integrasi antara kedua metode tersebut. Pada tahap awal data yang digunakan adalah kriteria-kriteria yang sesuai dengan jenis dan kondisi perusahaan. Dari data tersebut kemudian diolah menggunakan metode AHP. Output dari metode ini adalah berupa bobot tiap masing-masing kriteria.

Bobot yang didapatkan dari hasil perhitungan AHP akan digunakan sebagai input pada proses perhitungan TOPSIS. Selain itu juga digunakan data-data *supplier* yang saat ini dimiliki oleh PT. PLN JBTB I. Pada proses perhitungan ini akan dihitung jarak ideal positif dan jarak ideal negatif. Sehingga output yang akan dihasilkan adalah urutan atau prioritas *supplier* pada PT. PLN.



Gambar 4.5 Integrasi Metode AHP dan TOPSIS

4.4 Penerapan Metode AHP

Pada penelitian ini permasalahan dipecahkan dengan menggunakan dua metode yaitu metode AHP dan TOPSIS. Pada tahap pertama menggunakan metode AHP dan kemudian dilanjutkan dengan metode TOPSIS. AHP merupakan metode yang digunakan dalam membantu proses pengambilan keputusan.

4.4.1 Penentuan Responden

Berdasarkan hasil diskusi dengan Asisten Manajer, jumlah responden dalam kuesioner total berjumlah empat orang yang terdiri dari manajer, asisten manajer, dan dua orang staf. Responden dalam penelitian ini adalah orang-orang yang ahli dalam pengambilan keputusan mengenai kinerja *supplier* dan merupakan karyawan yang sudah berpengalaman. Penentuan

responden ini berdasarkan hasil diskusi dengan pihak perusahaan. Berdasarkan pertimbangan diatas maka didapatkan 4 orang sebagai responden dalam penelitian ini.

Kemudian selanjutnya dilakukan penyebaran kuesioner kepada para ahli. Dalam pengumpulan data primer yaitu yang berupa kuesioner, terdapat tiga kuesioner pokok yang ditujukan untuk para responden. Kuesioner tersebut adalah kuesioner identifikasi kriteria, kuesioner perbandingan berpasangan antar kriteria, dan kuesioner penilaian terhadap tiap *supplier*.

Pembobotan masing-masing responden merupakan hasil pertimbangan dan diskusi dari peneliti dan perusahaan. Dapat dilihat berdasarkan Tabel 4.2 dibawah bahwa Manajer memiliki bobot 40%, Asisten Manajer sebesar 30%, dan Staff Teknik masing-masing 15%. Manajer memiliki bobot paling besar karena Manajer merupakan pengambil keputusan utama dalam permasalahan yang terjadi pada proses evaluasi *supplier*. Namun pengambilan keputusan pada proses evaluasi *supplier* juga mempertimbangkan pendapat dari Asisten Manajer dan Staff Teknik.

Tabel 4.2
Responden Evaluasi *Supplier* Pada Bidang Teknik

| No. | Kode | Jabatan | Bobot |
|-----|------|-----------------|-------|
| 1. | R1 | Manajer | 40% |
| 2. | R2 | Asisten Manajer | 30% |
| 3. | R3 | Staff Teknik | 15% |
| 4. | R4 | Staff Teknik | 15% |

4.4.2 Identifikasi Kriteria Evaluasi *Supplier*

Dalam proses metode AHP, proses identifikasi kriteria dilakukan dengan cara wawancara, diskusi dan penyebaran kuesioner kepada para staf ahli. Kuesioner disusun berdasarkan hasil dari studi literatur yang telah dilakukan sebelumnya mengenai kriteria-kriteria dalam mengevaluasi *supplier*. Setiap perusahaan tentunya kriteria yang mereka gunakan akan berbeda dengan perusahaan lain. Hal tersebut tergantung dari jenis perusahaan itu sendiri. Telah dijelaskan sebelumnya pada Bab 2 bahwa terdapat 9 kriteria berdasarkan Watt DJ yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut merupakan penjelasan terhadap tiap masing-masing kriteria, yaitu:

Tabel 4.3
Penjelasan Tiap Masing-Masing Kriteria

| No | Kriteria | Keterangan |
|----|--------------------------------------|---|
| 1 | <i>Organisational experience</i> | <i>Organisational experience</i> merupakan pengalaman perusahaan kontraktor dalam menggeluti di bidang tersebut. Bagaimana pengalaman mereka dalam menghadapi masalah-masalah organisasi yang terjadi di dalam perusahaan |
| 2 | <i>Project management expertise</i> | <i>Project management expertise</i> merupakan kemampuan perusahaan dalam mengatur proyek-proyek yang mereka kerjakan |
| 3 | <i>Tendered price</i> | <i>Tendered price</i> merupakan harga yang mereka tawarkan kepada konsumen terkait harga proyek yang akan mereka dilakukan |
| 4 | <i>Technical expertise</i> | <i>Technical expertise</i> merupakan kemampuan perusahaan terhadap teknik-teknik atau metode yang mereka gunakan dalam mengerjakan proyek |
| 5 | <i>Past project performance</i> | <i>Past project performance</i> merupakan performansi atau kinerja perusahaan dalam mengerjakan proyek pada proyek-proyek yang mereka lakukan sebelumnya |
| 6 | <i>Company Standing (Reputation)</i> | <i>Company Standing (Reputation)</i> merupakan bagaimana reputasi perusahaan tersebut. Kesan yang dimiliki oleh perusahaan secara total yang berasal dari perilaku perusahaan tersebut |
| 7 | <i>Method/Solution</i> | <i>Method/Solution</i> merupakan metode-metode apa dan solusi apa yang mereka gunakan atau kerjakan terhadap proyek yang sedang dilakukan |
| 8 | <i>Client-supplier relations</i> | <i>Client-supplier relations</i> setiap perusahaan tentunya memiliki <i>customer</i> . Dalam kriteria ini merupakan kriteria hubungan antara <i>client</i> dan <i>supplier</i> itu sendiri |
| 9 | <i>Workload/capacity</i> | <i>Workload/capacity</i> merupakan kemampuan perusahaan terhadap kapasitas proyek yang mampu mereka kerjakan |

Dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan-tahapan yaitu:

1. Tahap pertama

Tahap paling awal yaitu dimulai dengan mengidentifikasi kriteria-kriteria yang akan digunakan sebagai evaluasi *supplier*. Langkah pertama sebelum melakukan penyebaran kuesioner yang dilakukan yaitu peneliti melakukan wawancara dan diskusi kepada Manajer. Selanjutnya menyebarkan Kuesioner I kepada keempat staf ahli. Kuesioner I ini dapat dilihat pada Lampiran 2. Kuesioner I ini bersifat semi-terbuka, sehingga para staf ahli dapat memberi masukan terkait dengan kriteria yang telah dicantumkan di dalam Kuesioner I. Kuesioner I ini mencantumkan 9 kriteria Watt DJ yang menjadi acuan sebagai kriteria evaluasi *supplier* dalam penelitian ini. Para ahli diminta untuk memilih kriteria apa saja yang dibutuhkan perusahaan dan juga menambahkan kriteria lain yang menurut staf ahli penting yang belum disebutkan sebelumnya di dalam kuesioner. Dalam melakukan pengisian kuesioner, staf ahli saling berdiskusi satu dengan yang lainnya untuk menentukan kriteria sehingga hasil yang didapatkan sama dan sesuai. Rekapitulasi Kuesioner I (kuesioner tahap pertama) dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4
Rekapitulasi Identifikasi Kriteria

| No | Kriteria | Tanggapan | |
|----|--------------------------------------|-----------|--------------|
| | | Setuju | Tidak Setuju |
| 1. | <i>Organisational experience</i> | v | |
| 2. | <i>Project management expertise</i> | v | |
| 3. | <i>Tendered price</i> | v | |
| 4. | <i>Technical expertise</i> | v | |
| 5. | <i>Past project performance</i> | v | |
| 6. | <i>Company Standing (Reputation)</i> | v | |
| 7. | <i>Method/Solution</i> | v | |
| 8. | <i>Client-supplier relations</i> | v | |
| 9. | <i>Workload/capacity</i> | v | |

Dapat dilihat dari Tabel 4.4 diatas bahwa dari keseluruhan kriteria yaitu yang berjumlah sembilan kriteria, seluruh responden setuju terhadap keseluruhan kriteria yang dikemukakan oleh Watt DJ. Dari hasil kuesioner yang telah disebar kepada seluruh staf ahli memberikan hasil bahwa tidak ada kriteria tambahan yang diberikan dari staf ahli. Semua hal itu menandakan bahwa keseluruhan kriteria yang tersedia telah sesuai dengan kondisi perusahaan dan telah meliputi keseluruhan dari kriteria yang dibutuhkan. Pada tahapan ini menghasilkan *output* berupa kriteria yang nantinya akan digunakan sebagai perhitungan di tahap selanjutnya.

2. Tahap kedua

Setelah mendapaTan kriteria yang sesuai dan yang diperlukan, selanjutnya yaitu melakukan validasi terhadap hasil kuesioner. Proses validasi yang dilakukan tujuannya untuk *cross-check* kembali kriteria dari hasil kuesioner tahap pertama, serta kondisi perusahaan sehingga data dapat dikatakan valid. Pada penelitian ini, validasi dilakukan dengan menanyakan kembali kepada salah satu responden yaitu Asisten Manajer Bidang Teknik terkait kriteria hasil dari Kuesioner I. Pada tahapan ini memberikan hasil bahwa kriteria sebelum dan sesudah proses validasi adalah sama, yaitu jumlah kriteria adalah sembilan kriteria. Berdasarkan hasil dari kuesioner pertama, hal tersebut digunakan untuk kuesioner selanjutnya yaitu dalam menentukan bobot tiap kriteria.

4.4.3 Proses Pembuatan Kuesioner Pembobotan Kriteria

Setelah melakukan identifikasi kriteria evaluasi *supplier*, langkah selanjutnya yaitu melakukan penilaian karakteristik *supplier*. Penilaian tersebut diperoleh dari hasil pengisian kuesioner yang kedua, yaitu kuesioner pembobotan kriteria. Kuesioner pada tahap ini dapat dilihat pada Lampiran 3. Pengisian kuesioner pembobotan kriteria dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada responden yang sama dengan kuesioner yang pertama, yaitu

staf ahli yang benar-benar memahami tentang kinerja *supplier*. Untuk daftar responden yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1. Kuesioner tersebut berisikan perbandingan berpasangan antara kriteria satu dengan kriteria yang lainnya. Responden diminta untuk memberikan nilai dari 1 sampai dengan 9 yang ditetapkan sebagai skala AHP. Contoh kuesioner pembobotan perbandingan berpasangan untuk kriteria dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil dari kuesioner perbandingan berpasangan akan menentukan nilai bobot dari tiap-tiap kriteria yang akan didapatkan.

4.4.4 Rekapitulasi Hasil Kuesioner Pembobotan Kriteria

Setelah melakukan penyebaran kuesioner kedua yaitu kuesioner pembobotan perbandingan berpasangan antar kriteria. Selanjutnya akan dirata-rata menggunakan rumus rata-rata geometri yang dikalikan dengan bobot tiap masing-masing responden. Rumus tersebut telah diuraikan pada Bab 2. Untuk mendapatkan rata-rata geometrik antara kriteria *Organisational experience* dengan kriteria *Project management expertise* dan kriteria *Organisational experience* dengan kriteria *Tendered price* adalah sebagai berikut.

1. *Organisational experience* dengan *project management expertise*

$$F = x_1^{q_1} x_2^{q_2} \dots x_n^{q_n}$$

$$F = 0,2^{0,4} \times 0,2^{0,3} \times 0,2^{0,15} \times 0,1429^{0,15} \\ = 0,1902$$

2. *Organisational experience* dengan *tendered price*

$$F = x_1^{q_1} x_2^{q_2} \dots x_n^{q_n}$$

$$F = 0,2^{0,4} \times 4^{0,3} \times 1^{0,15} \times 0,5^{0,15} \\ = 0,718$$

Rekapitulasi dari perhitungan rata-rata geometrik pada kuesioner kedua secara lengkap dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5

Rekapitulasi Pembobotan Kriteria

| Kriteria | Responden | | | | Kriteria | Rata-rata Geometrik |
|----------------------------------|-----------|------|-------|-------|-------------------------------------|---------------------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | | |
| <i>Organisational experience</i> | 0,4 | 0,3 | 0,15 | 0,15 | <i>Project management expertise</i> | 0,190 |
| <i>Organisational experience</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,143 | <i>Tendered price</i> | 0,718 |
| <i>Organisational experience</i> | 0,2 | 4 | 1 | 0,5 | <i>Technical expertise</i> | 0,189 |
| <i>Organisational experience</i> | 0,2 | 0,25 | 0,143 | 0,125 | <i>Past project performance</i> | 1,693 |

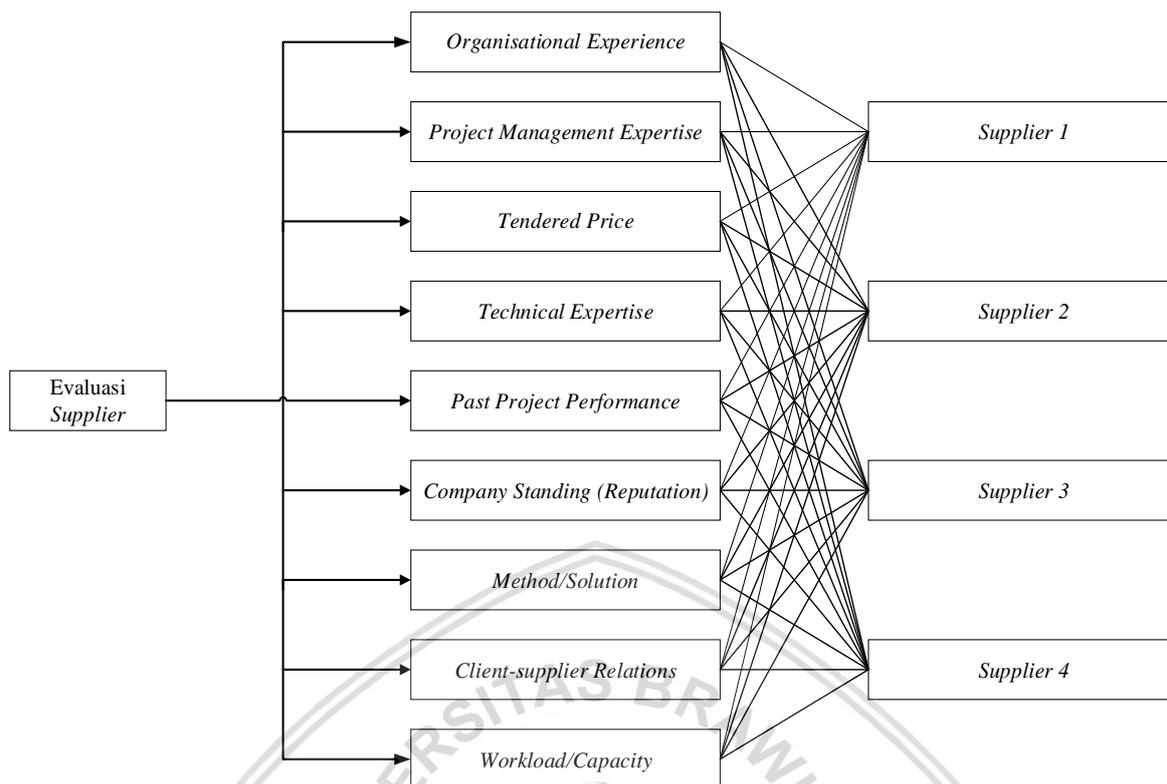
| Kriteria | Responden | | | | Kriteria | Rata-rata Geometrik |
|--------------------------------------|-----------|------|-------|-------|--------------------------------------|---------------------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | | |
| | 0,4 | 0,3 | 0,15 | 0,15 | | |
| <i>Organisational experience</i> | 5 | 4 | 1 | 0,25 | <i>Company Standing (Reputation)</i> | 2,347 |
| <i>Organisational experience</i> | 0,2 | 0,25 | 1 | 0,125 | <i>Method/Solution</i> | 0,254 |
| <i>Organisational experience</i> | 5 | 4 | 1 | 0,2 | <i>Client-supplier relations</i> | 2,267 |
| <i>Organisational experience</i> | 5 | 5 | 0,2 | 0,143 | <i>Workload/capacity</i> | 1,810 |
| <i>Project management expertise</i> | 0,2 | 4 | 7 | 0,167 | <i>Tendered price</i> | 0,815 |
| <i>Project management expertise</i> | 0,2 | 3 | 1 | 0,125 | <i>Technical expertise</i> | 0,535 |
| <i>Project management expertise</i> | 5 | 4 | 7 | 0,125 | <i>Past project performance</i> | 2,828 |
| <i>Project management expertise</i> | 5 | 5 | 9 | 1 | <i>Company Standing (Reputation)</i> | 4,2895 |
| <i>Project management expertise</i> | 0,2 | 0,33 | 5 | 0,33 | <i>Method/Solution</i> | 0,406 |
| <i>Project management expertise</i> | 5 | 4 | 7 | 0,5 | <i>Client-supplier relations</i> | 3,482 |
| <i>Project management expertise</i> | 5 | 4 | 7 | 0,167 | <i>Workload/capacity</i> | 2,953 |
| <i>Tendered price</i> | 5 | 0,25 | 0,143 | 1 | <i>Technical expertise</i> | 0,938 |
| <i>Tendered price</i> | 5 | 0,5 | 1 | 0,25 | <i>Past project performance</i> | 1,256 |
| <i>Tendered price</i> | 5 | 2 | 1 | 1 | <i>Company Standing (Reputation)</i> | 2,344 |
| <i>Tendered price</i> | 5 | 0,5 | 1 | 0,33 | <i>Method/Solution</i> | 1,309 |
| <i>Tendered price</i> | 5 | 0,33 | 1 | 0,33 | <i>Client-supplier relations</i> | 1,156 |
| <i>Tendered price</i> | 5 | 3 | 1 | 0,33 | <i>Workload/capacity</i> | 2,241 |
| <i>Technical expertise</i> | 5 | 5 | 7 | 1 | <i>Past project performance</i> | 4,131 |
| <i>Technical expertise</i> | 5 | 4 | 5 | 0,5 | <i>Company Standing (Reputation)</i> | 3,311 |
| <i>Technical expertise</i> | 0,2 | 0,5 | 1 | 1 | <i>Method/Solution</i> | 0,427 |
| <i>Technical expertise</i> | 5 | 0,5 | 5 | 3 | <i>Client-supplier relations</i> | 2,321 |
| <i>Technical expertise</i> | 5 | 6 | 5 | 1 | <i>Workload/capacity</i> | 4,148 |
| <i>Past project performance</i> | 5 | 2 | 1 | 6 | <i>Company Standing (Reputation)</i> | 3,066 |
| <i>Past project performance</i> | 5 | 0,25 | 0,2 | 4 | <i>Method/Solution</i> | 1,215 |
| <i>Past project performance</i> | 5 | 0,33 | 0,2 | 3 | <i>Client-supplier relations</i> | 1,264 |
| <i>Past project performance</i> | 5 | 0,33 | 1 | 1 | <i>Workload/capacity</i> | 1,365 |
| <i>Company Standing (Reputation)</i> | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,33 | <i>Method/Solution</i> | 0,284 |

| Kriteria | Responden | | | | Kriteria | Rata-rata Geometrik |
|--------------------------------------|-----------|------|------|------|----------------------------------|---------------------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | | |
| | 0,4 | 0,3 | 0,15 | 0,15 | | |
| <i>Company Standing (Reputation)</i> | 0,2 | 0,33 | 1 | 0,5 | <i>Client-supplier relations</i> | 0,339 |
| <i>Company Standing (Reputation)</i> | 5 | 0,33 | 1 | 0,5 | <i>Workload/capacity</i> | 1,23 |
| <i>Method/Solution</i> | 5 | 0,5 | 5 | 0,5 | <i>Client-supplier relations</i> | 1,774 |
| <i>Method/Solution</i> | 4 | 1 | 1 | 2 | <i>Workload/capacity</i> | 1,932 |
| <i>Client-supplier relations</i> | 5 | 2 | 1 | 0,5 | <i>Workload/capacity</i> | 2,112 |

Dapat dilihat pada Tabel 4.5 diatas merupakan rekapitulasi kuesioner pembobotan kriteria yang didapaTan dari keempat responden yang sama dengan kuesioner pertama (kuesioner identifikasi kriteria). Berdasarkan dari sembilan kriteria yang digunakan, pada tahap ini *output* yang dihasilkan yaitu berupa nilai rata-rata geometrik. Nilai ini nanti akan digunakan sebagai input dalam perhitungan dengan metode AHP selanjutnya.

4.4.5 Hirarki Keputusan

Langkah selanjutnya yaitu membuat struktur hirarki keputusan. Struktur hirarki AHP disusun untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Hal ini disusun dengan memperhatikan seluruh kriteria keputusan yang terlibat di dalam sistem. Struktur hirarki membagi-bagi masalah menjadi unsur-unsur yang terpisah-pisah. Suatu masalah yang dihadapi dapat *breakdown* ke dalam bagian yang menjadi unsur pokok dan kemudian disusun lagi kedalam bagian-bagian lainnya dan demikian seterusnya. Pada tingkatan paling kiri dari hirarki dinyatakan tujuan atau sasaran dari sistem yang akan dicari solusi permasalahannya. Kemudian, tingkat berikutnya merupakan penjabaran dari tujuan tersebut. Gambar 4.4 merupakan struktur hirarki dari evaluasi *supplier* di PT. PLN JB TB I.



Gambar 4.6 Gambar hirarki keputusan

Dari struktur hirarki pada Gambar 4.6 diatas dapat diketahui bahwa tujuan utama yang ingin dicapai adalah mengetahui *supplier-supplier* mulai dari yang terbaik hingga tidak. Adapun kriteria-kriteria yang mempengaruhi yang telah didapaTan pada tahapan sebelumnya, yaitu berjumlah 9 kriteria. Kriteria-kriteria tersebut adalah *organisational experience*, *project management expertise*, *tendered price*, *technical expertise*, *past project performance*, *company standing (reputation)*, *method/solution*, dan *client-supplier relations*.

4.4.6 Penentuan Bobot Kriteria

Bobot untuk masing-masing kriteria didapaTan dengan cara membandingkan tingkat kepentingan pada masing-masing kriteria terhadap kriteria lain atau yang bisa disebut dengan perbandingan berpasangan. Dalam melakukan perbandingan berpasangan dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner yang kedua. Responden yang digunakan dalam kuesioner ini yaitu sama dengan kuesioner yang pertama. Bentuk kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4.7 Matriks Perbandingan Berpasangan

Hasil dari perbandingan tingkat kepentingan pada masing-masing kriteria terhadap kriteria lain kemudian akan dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan.

Angka yang terdapat di dalam matriks merupakan penjumlahan angka pada hasil kuesioner kedua yang sudah dikalikan dengan bobot masing-masing responden. Bobot responden yang digunakan yaitu $R1 = 40\%$, $R2 = 30\%$, $R3 = 15\%$, dan $R4 = 15\%$. Hasil penilaian perbandingan berpasangan pada tiap-tiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6
Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap Masing-Masing Kriteria

| Kriteria | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| <i>Organisational experience</i> (K1) | 1 | 0,19 | 0,716 | 0,189 | 1,693 | 2,344 | 0,254 | 2,667 | 1,81 |
| <i>Project management expertise</i> (K2) | 5,263 | 1 | 0,815 | 0,535 | 2,828 | 4,289 | 0,406 | 3,482 | 2,953 |
| <i>Tendered price</i> (K3) | 1,397 | 1,227 | 1 | 0,938 | 1,256 | 2,344 | 1,309 | 1,156 | 2,241 |
| <i>Technical expertise</i> (K4) | 5,291 | 1,869 | 1,066 | 1 | 4,131 | 3,311 | 0,427 | 2,321 | 4,148 |
| <i>Past project performance</i> (K5) | 0,59 | 0,354 | 0,796 | 0,242 | 1 | 3,066 | 1,215 | 1,264 | 1,365 |
| <i>Company Standing (Reputation)</i> (K6) | 0,427 | 0,233 | 0,427 | 0,302 | 0,326 | 1 | 0,284 | 0,339 | 1,23 |
| <i>Method/Solution</i> (K7) | 3,937 | 2,463 | 0,764 | 2,342 | 0,823 | 3,521 | 1 | 1,774 | 1,932 |
| <i>Client-supplier relations</i> (K8) | 0,375 | 0,287 | 0,865 | 0,431 | 0,791 | 2,9498 | 0,564 | 1 | 2,112 |
| <i>Workload/capacity</i> (K9) | 0,552 | 0,339 | 0,446 | 0,241 | 0,733 | 0,813 | 0,518 | 0,473 | 1 |

Dapat diketahui pada Tabel 4.6 bahwa kriteria *project management expertise* (K2) 5,263 kali lebih penting atau lebih berpengaruh dibandingkan dengan kriteria *organisational experience* (K1). Sedangkan kriteria *organisational experience* (K1) $\frac{1}{5,263} = 0,19$ kali lebih penting atau lebih berpengaruh dibandingkan dengan kriteria *project management expertise* (K2).

4.4.8 Perhitungan Bobot Kriteria

Setelah melakukan perhitungan perbandingan berpasangan, selanjutnya yaitu melakukan perhitungan bobot pada masing-masing kriteria. Bobot ini nantinya akan digunakan sebagai *input* dalam perhitungan selanjutnya dengan menggunakan metode TOPSIS. Berdasarkan tabel perhitungan matriks sebelumnya, tahap pertama dalam proses perhitungan bobot kriteria yaitu dengan menjumlahkan nilai pada tiap kolom. Contoh perhitungan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

$$Z_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} = 1,0 + 5,263 + 1,397 + \dots + 0,552 = 18,832$$

$$Z_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} = 0,19 + 1,0 + 1,227 + \dots + 0,339 = 7,962$$

Berdasarkan contoh perhitungan dengan menggunakan rumus diatas, hasil perhitungan dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7
Penjumlahan Nilai Tiap Kolom

| Kriteria | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 |
|---|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| <i>Organisational experience (K1)</i> | 1 | 0,19 | 0,71 6 | 0,189 | 1,693 | 2,344 | 0,25 4 | 2,667 | 1,81 |
| <i>Project management expertise (K2)</i> | 5,263 | 1 | 0,81 5 | 0,535 | 2,828 | 4,289 | 0,40 6 | 3,482 | 2,953 |
| <i>Tendered price (K3)</i> | 1,397 | 1,22 7 | 1 | 0,938 | 1,256 | 2,344 | 1,30 9 | 1,156 | 2,241 |
| <i>Technical expertise (K4)</i> | 5,291 | 1,86 9 | 1,06 6 | 1 | 4,131 | 3,311 | 0,42 7 | 2,321 | 4,148 |
| <i>Past project performance (K5)</i> | 0,59 | 0,35 4 | 0,79 6 | 0,242 | 1 | 3,066 | 1,21 5 | 1,264 | 1,365 |
| <i>Company Standing (Reputation) (K6)</i> | 0,427 | 0,23 3 | 0,42 7 | 0,302 | 0,326 | 1 | 0,28 4 | 0,339 | 1,23 |
| <i>Method/Solution (K7)</i> | 3,937 | 2,46 3 | 0,76 4 | 2,342 | 0,823 | 3,521 | 1 | 1,774 | 1,932 |
| <i>Client-supplier relations (K8)</i> | 0,375 | 0,28 7 | 0,86 5 | 0,431 | 0,791 | 2,949 8 | 0,56 4 | 1 | 2,112 |
| <i>Workload/capacity (K9)</i> | 0,552 | 0,33 9 | 0,44 6 | 0,241 | 0,733 | 0,813 | 0,51 8 | 0,473 | 1 |
| <i>total</i> | 18,83 2 | 7,96 2 | 6,89 5 | 6,219 8 | 13,58 1 | 23,63 8 | 5,97 6 | 14,47 6 | 18,79 1 |

Setelah mendapatkan nilai total dari tiap masing-masing kolom. Tahap selanjutnya yaitu dengan melakukan proses perhitungan normalisasi. Pertama yaitu dengan membagi nilai masing-masing matriks (a_{ij}) dengan nilai total pada kolom matriks tersebut yang telah kita hitung sebelumnya (Z_j). Contoh perhitungan pada tahap ini dapat dilihat dibawah ini yaitu:

$$\text{Normalisasi K1 terhadap K2} = \frac{a_{ij}}{z_j} = \frac{0,19}{7,962} = 0,024$$

$$\text{Normalisasi K3 terhadap K4} = \frac{a_{ij}}{z_j} = \frac{0,938}{6,2198} = 0,151$$

Dengan hasil perhitungan tersebut, selanjutnya yaitu mencari nilai elemen vektor. Caranya adalah dengan membagi nilai normalisasi yang sebelumnya telah kita hitung dengan jumlah kriteria yang digunakan dalam penelitian ini. Karena jumlah kriteria pada penelitian ini adalah 9 maka akan dibagi dengan 9. Rumus beserta contoh perhitungan pada tahap ini dapat dilihat dibawah ini yaitu:

$$W_i = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{a_{ij}}{z_j}}{n} = \frac{0,053+0,024+\dots+0,096}{9} = \frac{0,758}{9} = 0,084$$

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{z_j}}{n} = \frac{0,279+0,126+\dots+0,157}{9} = \frac{1,465}{9} = 0,163$$

Hasil keseluruhan perhitungan dalam mencari nilai normalisasi dan elemen vektor pada tahap ini dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8
Hasil Perhitungan Normalisasi dan Elemen Vektor

| Kriteria | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | total | wi |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Organisational experience</i> (K1) | 0,05 3 | 0,02 4 | 0,10 4 | 0,03 | 0,12 5 | 0,09 9 | 0,04 3 | 0,18 4 | 0,09 6 | 0,75 8 | 0,08 4 |
| <i>Project management expertise</i> (K2) | 0,27 9 | 0,12 6 | 0,11 8 | 0,08 6 | 0,20 8 | 0,18 1 | 0,06 8 | 0,24 1 | 0,15 7 | 1,46 5 | 0,16 3 |
| <i>Tendered price</i> (K3) | 0,07 4 | 0,15 4 | 0,14 5 | 0,15 1 | 0,09 2 | 0,09 9 | 0,21 9 | 0,08 | 0,11 9 | 1,13 4 | 0,12 6 |
| <i>Technical expertise</i> (K4) | 0,28 1 | 0,23 5 | 0,15 5 | 0,16 1 | 0,30 4 | 0,14 0 | 0,07 1 | 0,16 0 | 0,22 1 | 1,72 8 | 0,19 2 |
| <i>Past project performance</i> (K5) | 0,03 1 | 0,04 4 | 0,11 5 | 0,03 9 | 0,07 4 | 0,13 0 | 0,20 3 | 0,08 7 | 0,07 3 | 0,79 7 | 0,08 9 |
| <i>Company Standing (Reputation)</i> (K6) | 0,02 3 | 0,02 9 | 0,06 2 | 0,04 9 | 0,02 4 | 0,04 2 | 0,04 8 | 0,02 3 | 0,06 5 | 0,36 5 | 0,04 1 |
| <i>Method/Solution</i> (K7) | 0,20 9 | 0,30 9 | 0,11 1 | 0,37 7 | 0,06 1 | 0,14 9 | 0,16 7 | 0,12 3 | 0,10 3 | 1,60 8 | 0,17 9 |
| <i>Client-supplier relations</i> (K8) | 0,02 | 0,03 6 | 0,12 5 | 0,06 9 | 0,05 8 | 0,12 5 | 0,09 4 | 0,06 9 | 0,11 2 | 0,71 | 0,07 9 |
| <i>Workload/capacity</i> (K9) | 0,02 9 | 0,04 3 | 0,06 5 | 0,03 9 | 0,05 4 | 0,03 4 | 0,08 7 | 0,03 3 | 0,05 3 | 0,43 6 | 0,04 8 |
| <i>total</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 |

Dari Tabel 4.8 Diatas dapat diketahui bahwa kriteria yang memiliki nilai bobot paling besar yaitu kriteria *technical expertise* dengan nilai bobot sebesar 0,192. Nilai bobot paling tinggi kedua setelah kriteria *technical expertise* adalah kriteria *method* atau *solution* dengan nilai bobot 0,179, selanjutnya yaitu kriteria *project management expertise* dengan nilai bobot sebesar 0,163, disusul dengan *tendered price* sebesar 0,126, *past project performance* sebesar 0,089, *organisational experience* sebesar 0,084, *client-supplier relations* sebesar 0,079, dan terakhir yang memiliki nilai bobot paling rendah yaitu kriteria *workload* atau *capacity* dengan nilai 0,048.

4.4.9 Perhitungan Uji Konsistensi

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai VA, nilai VB, dan menghitung nilai *eigen* maksimum (λ_{maks}). Nilai VA adalah merupakan hasil dari perkalian matriks perbandingan berpasangan dengan nilai elemen vektor yang sebelumnya telah didapatkan. Nilai VB

merupakan hasil dari pembagian nilai VA dengan nilai elemen vektor. Sedangkan nilai *eigen* maksimum merupakan hasil dari penjumlahan dari total nilai VB ($\sum VB$) dibagi dengan ukuran matriks (n).

Berdasarkan penjelasan diatas, pertama-tama yaitu mencari nilai VA. Contoh perhitungan nilai VA adalah sebagai berikut.

$$VA=(1 \times 0,084)+(0,19 \times 0,084)+(0,189 \times 0,084) \dots +(1,81 \times 0,084)=0,83$$

$$VA=(5,263 \times 0,163)+(1 \times 0,163)+(0,815 \times 0,163) \dots +(2,953 \times 0,163)=1,723$$

Perhitungan dalam mencari nilai VA secara lengkap adalah sebagai berikut.

$$VA = \begin{pmatrix} 1 & 0,19 & 0,716 & 0,189 & 1,693 & 2,344 & 0,254 & 2,667 & 1,81 \\ 5,263 & 1 & 0,815 & 0,535 & 2,828 & 4,289 & 0,406 & 3,482 & 2,953 \\ 1,397 & 1,227 & 1 & 0,938 & 1,256 & 2,344 & 1,309 & 1,156 & 2,241 \\ 5,291 & 1,869 & 1,066 & 1 & 4,131 & 3,311 & 0,427 & 2,321 & 4,148 \\ 0,59 & 0,354 & 0,796 & 0,242 & 1 & 3,066 & 1,215 & 1,264 & 1,365 \\ 0,427 & 0,233 & 0,427 & 0,302 & 0,326 & 1 & 0,284 & 0,339 & 1,23 \\ 3,937 & 2,463 & 0,764 & 2,342 & 0,823 & 3,521 & 1 & 1,774 & 1,932 \\ 0,375 & 0,287 & 0,865 & 0,431 & 0,791 & 2,95 & 0,564 & 1 & 2,112 \\ 0,552 & 0,339 & 0,446 & 0,241 & 0,733 & 0,813 & 0,518 & 0,473 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,084 \\ 0,163 \\ 0,126 \\ 0,192 \\ 0,089 \\ 0,041 \\ 0,179 \\ 0,079 \\ 0,048 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,83 \\ 1,723 \\ 1,264 \\ 2,037 \\ 0,85 \\ 0,392 \\ 1,906 \\ 0,742 \\ 0,48 \end{pmatrix}$$

Setelah memperoleh nilai VA, perhitungan dilanjutkan dengan mencari nilai VB. Nilai VB didapatkan dari pembagian nilai VA dengan nilai elemen vektor. Contoh perhitungan dalam mencari nilai VB dapat dilihat dibawah ini yaitu:

$$\begin{pmatrix} 0,83 \\ 1,723 \\ 1,264 \\ 2,037 \\ 0,85 \\ 0,392 \\ 1,906 \\ 0,742 \\ 0,48 \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} 0,084 \\ 0,163 \\ 0,126 \\ 0,192 \\ 0,089 \\ 0,041 \\ 0,179 \\ 0,079 \\ 0,048 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9,85 \\ 10,607 \\ 10,027 \\ 10,607 \\ 9,601 \\ 9,666 \\ 10,667 \\ 9,407 \\ 9,909 \end{pmatrix}$$

Langkah selanjutnya yaitu menjumlahkan seluruh nilai dari baris VB ($\sum VB$). Hasil ini nantinya yang akan digunakan sebagai perhitungan dalam mencari nilai *eigen* maksimum. Perhitungan nilai *eigen* maksimum (λ_{maks}) dilakukan dengan menjumlahkan total VB ($\sum VB$) yang kemudian dibagi dengan ukuran matriks yang ada (n). Untuk perhitungan nilai *eigen* maksimum (λ_{maks}) dapat dilihat sebagai berikut.

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum VB}{n} = \frac{90,346}{9} = 10,038$$

n=ukuran matriks

Data yang dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan harus konsisten. Rasio konsistensi tersebut haruslah sebesar 10% atau kurang. Jika nilai rasio konsistensi lebih dari 10%, maka penilaian dapat dikatakan tidak konsisten. Sehingga penilaian data keputusan harus diperbaiki dengan cara responden melakukan penilaian ulang dan

mengubah keputusan yang diberikan. Langkah-langkah dalam menghitung rasio konsistensi dapat dilihat dibawah ini yaitu:

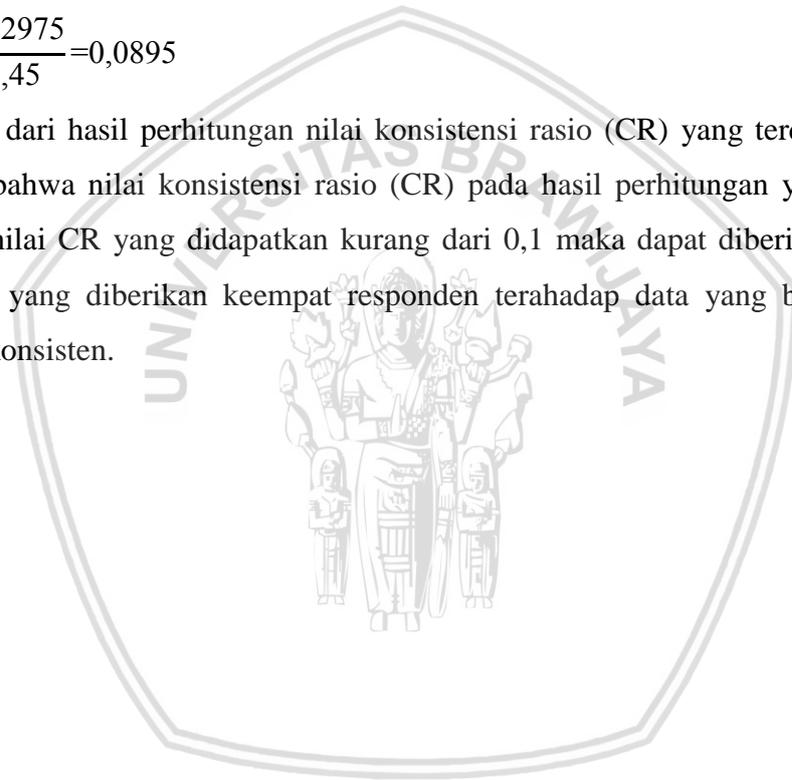
1. Nilai *eigen* maksimum yang telah didapatkan nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai *consistency index* (CI). Perhitungan nilai *consistency index* (CI) dapat dilihat sebagai berikut.

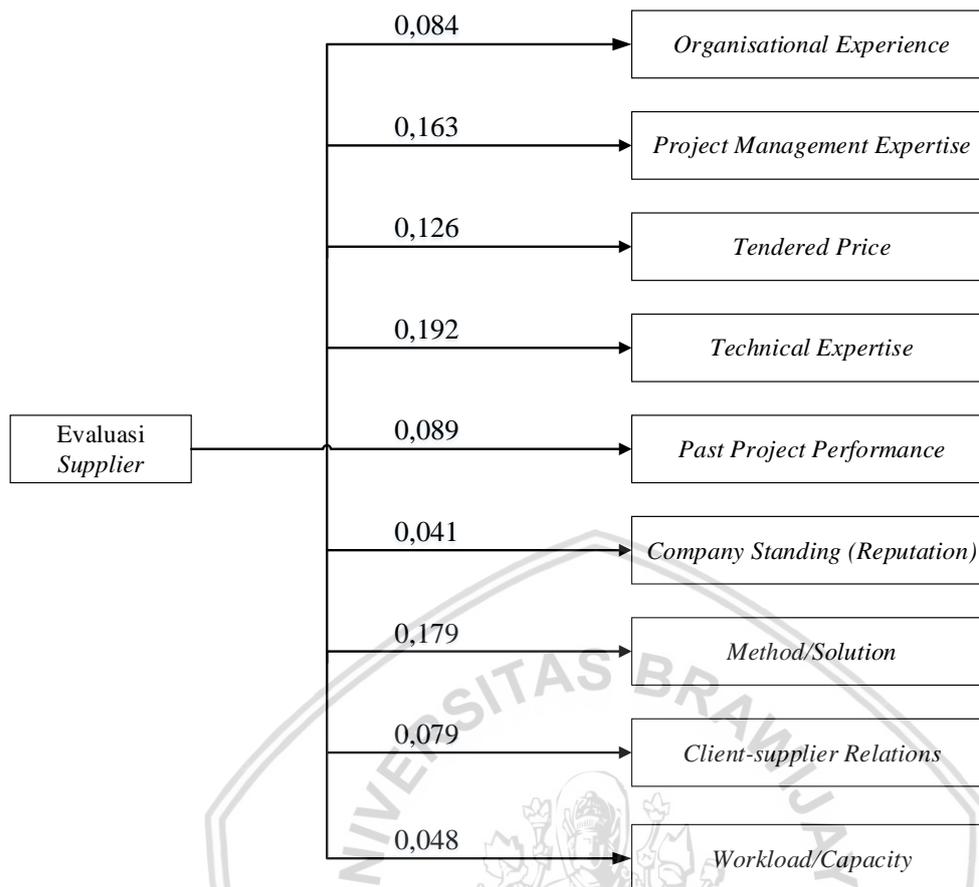
$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1} = \frac{10,038}{8} = 0,12975$$

2. Hasil dari perhitungan nilai *consistency index* (CI) diatas akan digunakan untuk menghitung nilai konsistensi rasio (CR). Sedangkan untuk nilai RI sendiri dapat dilihat berdasarkan Tabel 2.4. perhitungan konsistensi rasio (CR) dapat dilihat sebagai berikut.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,12975}{1,45} = 0,0895$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan nilai konsistensi rasio (CR) yang terdapat diatas, dapat diketahui bahwa nilai konsistensi rasio (CR) pada hasil perhitungan yaitu sebesar 0,0895. Karena nilai CR yang didapatkan kurang dari 0,1 maka dapat diberi kesimpulan bahwa penilaian yang diberikan keempat responden terhadap data yang bersangkutan dianggap sudah konsisten.





Gambar 4.7 Gambar hirarki keputusan beserta bobotnya

4.5 Penerapan Metode TOPSIS

Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode AHP, selanjutnya yaitu melakukan perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Terdapat data *output* yang telah diperoleh dari perhitungan AHP yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS.

4.5.1 Kuesioner

Dalam proses perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS terdapat beberapa tahap. Pada tahap pertama ini yaitu dengan menyebarkan kuesioner yang ketiga. Responden diminta untuk mengisi sebuah kuesioner. Responden yang digunakan pada tahap ini merupakan responden yang sama pada tahap perhitungan menggunakan metode AHP. Kuesioner yang disebar tersebut berisikan penilaian responden terhadap keempat *supplier*. Bentuk dari kuesioner yang ketiga ini dapat dilihat secara jelas pada Lampiran 4. Tiap-tiap kriteria memiliki empat tingkatan dalam penilaian. Dibawah ini merupakan penjelasan dari keempat level tersebut yaitu:

Tabel 4.9
Pembagian Tingkatan Kriteria

| No | Kriteria | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
|----|--------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | <i>Organisational experience</i> | < 2 tahun | 2 sampai < 5 tahun | 5 sampai < 10 tahun | > 10 tahun |
| 2 | <i>Project management expertise</i> | rendah | memuaskan | sangat baik | sangat baik(unggul) |
| 3 | <i>Tendered price</i> | 10% diatas rata-rata | 5% diatas rata-rata | 5% dibawah rata-rata | 10% dibawah rata-rata |
| 4 | <i>Technical expertise</i> | rendah | rata-rata | didas rata-rata | tinggi |
| 5 | <i>Past project performance</i> | tidak memuaskan | rata-rata | baik | sangat baik |
| 6 | <i>Company standing (reputation)</i> | tidak diketahui | netral | memiliki nama baik | sangat memiliki nama baik |
| 7 | <i>Method/solution</i> | sebagian besar layak | sudah ditetapkan dan tidak terjamin | sudah ditetapkan dan terjamin | sudah ditetapkan dan sangat terjamin |
| 8 | <i>Client-supplier relations</i> | rata-rata | baik | sangat baik | sangat baik (unggul) |
| 9 | <i>Workload/capacity</i> | sedikit | beberapa | banyak | sangat banyak |

Sumber: Watt DJ (2013)

Dapat diketahui berdasarkan Tabel 4.9 diatas bahwa dari tiap-tiap kriteria yang tersedia memiliki empat tingkatan. Tiap kriteria dibagi menjadi empat bagian. Dimana *Level 1* merupakan tingkatan yang paling buruk disusul hingga *Level 4* yaitu tingkatan yang paling baik. Keempat tingkatan tersebut diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Watt DJ.

Berdasarkan pada pembagian tingkatan yang terdapat pada Tabel 4.9 dibawah ini merupakan penjelasan mengenai penilaian terhadap keseluruhan *supplier* yaitu *supplier H*, *supplier G*, *supplier T*, *supplier W*, dan *supplier HP*. Dimana pada penjelasan ini merupakan hasil yang didapatkan dari Responden 1. Hasil yang diperoleh yaitu:

1. Kriteria *Organisational experience*

Pengalaman organisasi atau *organisational experience* dalam perusahaan sangatlah penting. Karena pengalaman akan menjadi sebuah pembelajaran yang penting bagi perusahaan untuk berkembang. Tabel 4.10 menunjukkan penilaian Responden 1 terhadap kriteria *organisational experience*. Penilaian ini diberikan kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.10
Penilaian *Organisational Experience*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Organisational Experience</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 1</i> | <i>Level 2</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 3</i> |

Pada kriteria *organisational experience* yang dianalisa yaitu berdasarkan pada lamanya perusahaan atau *supplier* terjun di dalam bidang proyek pembangunan. Berdasarkan

hasil penilaian dari Responden 1, dapat dilihat bahwa tiap perusahaan memiliki penilaian yang berbeda. Dimana ini menunjukkan bahwa pengalaman organisasi tiap perusahaan memiliki durasi yang berbeda-beda.

2. Kriteria *Project Management Expertise*

Menangani atau dalam membangun sebuah proyek bukanlah merupakan sesuatu yang mudah. Dibutuhkan kemampuan dalam mengatur proyek, misalnya dalam mengatur waktu dan biaya. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kelangsungan proses pekerjaan proyek. Tabel 4.11 menunjukkan penilaian Responden 1 terhadap kriteria *project management expertise*. Penilaian ini diberika kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.11

Penilaian *Project Management Expertise*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <i>Project Management Expertise</i> | Level 3 | Level 3 | Level 3 | Level 3 | Level 2 |

Pada Tabel 4.11 diatas dapat dilihat bahwa tiap *supplier* hampir semuanya memiliki nilai yang sama. Itu artinya bahwa tiap *supplier* rata-rata memiliki kemampuan *management project* yang bagus.

3. Kriteria *Tendered Price*

Salah satu faktor penting agar proyek dapat berjalan dengan baik adalah biaya. Biaya dapat mempengaruhi proses pekerjaan dalam membangun proyek. Oleh karena itu perlunya memiliki harga *tender* yang sesuai dengan kebutuhan. Tabel 4.12 menunjukkan penilaian Responden 1 terhadap kriteria *tendered price*. Penilaian ini diberika kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.12

Penilaian *Tendered Price*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <i>Project Tendered Price</i> | Level 3 | Level 4 | Level 2 | Level 2 | Level 3 |

Pada Tabel 4.12 diatas dapat dilihat bahwa responden memberikan penilaian yang berbeda-beda tiap *supplier*. Hal ini menandakan bahwa tiap *supplier* selama ini memberikan harga *tender* yang berbeda-beda.

4. Kriteria *Technical Expertise*

Di era globalisasi seperti sekarang ini teknologi berkembang dengan sangat pesat. Hal itu didukung dengan ilmu pengetahuan yang juga terus berkembang. Setiap waktu penelitian terus dilakukan oleh para ahli sehingga mendapaTan metode-metode yang terbaru. Oleh karena itu kemampuan perusahaan terhadap teknik-teknik atau metode yang mereka gunakan dalam mengerjakan proyek penting diperhatikan. Tujuannya agar pekerjaan yang dilakukan dapat lebih mudah dilakukan. Tabel 4.13 menunjukkan

penilaian Responden 1 terhadap kriteria *technical expertise*. Penilaian ini diberika kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.13

Penilaian *Technical Expertise*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Technical Expertise</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 1</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 1</i> |

Pada Tabel 4.13 diatas dapat dilihat bahwa responden memberikan penilaian yang berbeda-beda kepada seluruh *supplier*. Hal ini menandakan bahwa tiap *supplier* memiliki kemampuan teknik yang berbeda.

5. *Past Project Performance*

Salah satu faktor *supplier* dapat dikatakan baik yaitu dengan mengetahui bagaimana performansi atau kinerja mereka dalam mengerjakan proyek pada proyek-proyek sebelumnya. Jika di masa lalu mereka dapat mengerjakan dengan baik maka kemungkinan besar di masa yang akan datang mereka akan mengerjakan proyek dengan baik pula. Tabel 4.14 menunjukkan penilaian Responden 1 terhadap kriteria *past project performance*. Penilaian ini diberika kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.14

Penilaian *Past Project Performance*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Past Project Performance</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 2</i> | <i>Level 1</i> | <i>Level 3</i> |

Pada Tabel 4.14 diatas dapat dilihat bahwa responden memberikan penilaian yang berbeda-beda terhadap seluruh *supplier*. Hal ini menunjukkan bahwa tiap *supplier* memiliki performansi proyek di masa lalu yang berbeda.

6. Kriteria *Company Standing (Reputation)*

Sebelum memberikan kepercayaan kepada *supplier* untuk mengerjakan proyek, sangat perlu sebelumnya untuk mengetahui bagaimana reputasi *supplier* tersebut. Karena hal itu akan mempengaruhi proses dalam mengerjakan sebuah proyek. Tabel 4.15 menunjukkan penilaian Responden 1 terhadap kriteria *company standing (reputation)*. Penilaian ini diberika kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.15

Penilaian *Company Standing (Reputation)*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Company Standing (Reputation)</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 1</i> | <i>Level 2</i> | <i>Level 2</i> |

Pada Tabel 4.15 diatas dapat dilihat bahwa responden memberikan nilai yang berbeda-beda kepada tiap *supplier*. Hal ini menunjukkan bahwa tiap *supplier* memiliki reputasi yang berbeda.

7. Kriteria *Method/Solution*

Proyek transmisi dan gardu induk merupakan sebuah proyek besar yang membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pembangunannya. Dalam proses tersebut tentunya terdapat masalah-masalah yang harus dihadapi. Dari masalah tersebut sangat penting memberikan solusi atau metode agar masalah tersebut tidak menjadi lebih besar dan mempengaruhi kinerja dalam membangun proyek. Tabel 4.16 menunjukkan penilaian Responden 1 terhadap kriteria *method/solution*. Penilaian ini diberika kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.16
Penilaian *Method/Solution*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Method/Solution</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 4</i> | <i>Level 2</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 4</i> |

Pada Tabel 4.16 diatas dapat dilihat bahwa responden memberikan nilai yang berbeda-beda kepada tiap *supplier*. Hal ini menunjukkan bahwa tiap *supplier* memiliki kemampuan yang berbeda dalam memberikan solusi atau metode terhadap masalah yang dihadapi.

8. Kriteria *Client-Supplier Relations*

Dalam mencapai sebuah tujuan yang sama, yaitu membangun proyek transmisi dan gardu induk perlu yang namanya kerjasama antar pihak. Baik pihak *client* yaitu PT. PLN maupun pihak *supplier* itu sendiri. Sangat penting dalam menjaga hubungan dan komunikasi antara pihak *client* dan *supplier*. Hal ini untuk mencegah terjadinya *miscommunication*. Tabel 4.17 menunjukkan penilaian Responden 1 terhadap kriteria *client-supplier relations*. Penilaian ini diberika kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.17
Penilaian *Client-Supplier Relations*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Client-Supplier Relations</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 2</i> | <i>Level 1</i> | <i>Level 3</i> |

Pada Tabel 4.17 diatas dapat dilihat bahwa responden memberikan nilai yang berbeda-beda terhadap *supplier*. Hal ini dapat menunjukan bahwa tidak semua *supplier* memiliki hubungan yang sama terhadap *client*.

9. Kriteria *Workload/Capacity*

Setiap *supplier* tentunya tidak memiliki kapasitas kemampuan yang sama dalam melakukan pembangunan proyek. Oleh karena itu penting mengetahui seberapa banyak *workload* atau *capacity* yang dimiliki oleh tiap *supplier*. Tabel 4.18 menunjukkan penilaian Responden 1 terhadap kriteria *workload/capacity*. Penilaian ini diberika kepada seluruh *supplier*.

Tabel 4.18
Penilaian *Workload/Capacity*

| Kriteria | H | G | T | W | HP |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Workload/Capacity</i> | <i>Level 2</i> | <i>Level 3</i> | <i>Level 2</i> | <i>Level 2</i> | <i>Level 3</i> |

Pada Tabel 4.18 diatas dapat dilihat bahwa responden memberikan penilaian yang mirip antara satu *supplier* dengan yang lainnya secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa *workload* atau *capacity* yang dimiliki oleh tiap *supplier* tidaklah berbeda secara signifikan. Untuk hasil penilaian dari keseluruhan responden kepada seluruh *supplier* dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.5.2 Perhitungan Metode TOPSIS

Setelah mendapatkan nilai-nilai yang dimiliki oleh tiap-tiap *supplier* yang telah kita dapatkan sebelumnya melalui penyebaran kuesioner ketiga, selanjutnya yaitu masuk ke dalam proses perhitungan. Di dalam proses perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS ini memiliki beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut dapat dilihat di bawah ini yaitu sebagai berikut.

1. Menghitung Rata-rata Geometrik

Setelah mendapatkan penilaian tiap-tiap *supplier* yang diberikan responden, selanjutnya yaitu menghitung rata-rata geometrik. Caranya adalah dengan mengalikan nilai yang telah diberikan berdasarkan *level* dengan bobot tiap responden. Berikut dibawah ini contoh perhitungan dalam mencari rata-rata geometrik pada *supplier* H yaitu:

$$F = x_1^{q_1} x_2^{q_2} \dots x_n^{q_n}$$

$$F = 3^{0,4} \times 3^{0,3} \times 2^{0,15} \times 3^{0,15} = 2,823$$

Berikut dibawah ini merupakan contoh perhitungan dalam mencari rata-rata geometrik pada *supplier* G yaitu:

$$F = x_1^{q_1} x_2^{q_2} \dots x_n^{q_n}$$

$$F = 1^{0,4} \times 1^{0,3} \times 1^{0,15} \times 2^{0,15} = 1,11$$

Untuk hasil keseluruhan perhitungan pada *supplier* H, G, T, HP, dan W terhadap keseluruhan kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.19 dibawah ini.

Tabel 4.19
Hasil Perhitungan Rata-rata Geomterik

| <i>Supplier</i> | Kriteria | | | | | | | | |
|-----------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| H | 2,823 | 3 | 2,5 | 2,544 | 3 | 2,656 | 3,565 | 3 | 2,259 |
| G | 1,11 | 3 | 3,831 | 3,132 | 2,823 | 3,565 | 3,831 | 3,27 | 2,656 |
| T | 2,551 | 2,823 | 2,551 | 1,611 | 2,219 | 1,933 | 2,125 | 2,125 | 2,551 |
| HP | 2,823 | 2,394 | 2,551 | 3 | 1,308 | 2,125 | 3 | 1,308 | 2,125 |

| Supplier | Kriteria | | | | | | | | |
|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| W | 3,213 | 2,259 | 3,27 | 1,933 | 3,27 | 2 | 3,831 | 2,656 | 2,823 |
| Total | 5,831 | 6,067 | 6,681 | 5,623 | 5,857 | 5,659 | 7,455 | 5,743 | 5,581 |

Pada Tabel 4.19 diatas merupakan hasil perhitungan rata-rata geometrik terhadap seluruh *supplier*. Hasil tersebut merupakan perhitungan berdasarkan penilaian yang telah diberikan oleh seluruh responden.

2. Perhitungan Normalisasi

Setelah melakukan perhitungan rata-rata geometrik, perhitungan selanjutnya adalah menghitung matriks normalisasi terhadap kelima *supplier*. Tahap pertama adalah menghitung nilai total dari masing-masing kriteria kemudian diakar. Contoh perhitungan untuk *supplier* H adalah sebagai berikut.

$$x_1 = \sqrt{\sum (x_{ij})^2}$$

$$x_1 = \sqrt{\sum (x_H)^2 + (x_G)^2 + (x_T)^2 + (x_{HP})^2 + (x_W)^2}$$

$$x_1 = \sqrt{(2,823)^2 + (1,11)^2 + (2,551)^2 + (2,823)^2 + (3,213)^2}$$

$$x_1 = 5,831$$

Berikut dibawah ini merupakan nilai x_1 hingga x_9 yang dicari dengan menggunakan rumus diatas.

Tabel 4.20

Hasil Nilai x_1 Hingga x_9

| x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | x_7 | x_8 | x_9 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5,831 | 6,067 | 6,681 | 5,623 | 5,857 | 5,659 | 7,455 | 5,743 | 5,581 |

Setelah mendapatkan nilai x_1 hingga x_9 , langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi terhadap matriks awal. Untuk mendapatkan nilai normalisasi (R_{ij}) caranya yaitu dengan membagi nilai x_{ij} dengan nilai total x_1 . Contoh perhitungan nilai R_{ij} pada *supplier* H dapat dilihat sebagai berikut.

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_1}$$

$$R_{ij} = \frac{x_{HKP}}{x_1}$$

$$R_{ij} = \frac{2,823}{5,831} = 0,484$$

Untuk hasil rekapitulasi hasil perhitungan nilai normalisasi (R_{ij}) pada keseluruhan *supplier* dapat dilihat pada Tabel 4.21 dibawah ini.

Tabel 4.21
Matriks Normalisasi

| Supplier | Kriteria | | | | | | | | |
|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| H | 0,484 | 0,495 | 0,374 | 0,452 | 0,512 | 0,469 | 0,478 | 0,522 | 0,407 |
| G | 0,19 | 0,495 | 0,573 | 0,557 | 0,482 | 0,63 | 0,514 | 0,569 | 0,476 |
| T | 0,437 | 0,465 | 0,382 | 0,286 | 0,379 | 0,342 | 0,285 | 0,37 | 0,457 |
| HP | 0,484 | 0,395 | 0,382 | 0,534 | 0,223 | 0,376 | 0,402 | 0,228 | 0,381 |
| W | 0,551 | 0,372 | 0,49 | 0,344 | 0,558 | 0,353 | 0,514 | 0,463 | 0,506 |

3. Perhitungan Normalisasi Terbobot

Setelah menghitung nilai normalisasi, langkah selanjutnya yaitu menghitung matriks normalisasi terbobot. Caranya adalah dengan mengalikan matriks normalisasi yang terdapat pada Tabel 4.21 dengan nilai bobot yang sebelumnya telah didapatkan pada proses perhitungan dengan menggunakan metode AHP. Bobot yang telah didapatkan pada perhitungan AHP dapat dilihat pada Tabel 4.8. Contoh perhitungan nilai normalisasi terbobot terhadap *supplier* H adalah sebagai berikut.

$$V_H = R_{ij} \times W_i$$

$$V_H = R_{HKP} \times W_i$$

$$V_H = 0,484 \times 0,084 = 0,04$$

Berikut merupakan contoh perhitungan normalisasi terbobot terhadap *supplier* G adalah sebagai berikut.

$$V_G = R_{ij} \times W_i$$

$$V_G = R_G \times W_i$$

$$V_G = 0,19 \times 0,084 = 0,016$$

Hasil rekapitulasi dari perhitungan dalam mencari nilai normalisasi terbobot dapat dilihat pada Tabel 4.22 dibawah ini.

Tabel 4.22
Matriks Normalisasi Terbobot

| Supplier | Kriteria | | | | | | | | |
|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,084 | 0,163 | 0,126 | 0,192 | 0,089 | 0,041 | 0,179 | 0,079 | 0,048 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| H | 0,04 | 0,08 | 0,047 | 0,087 | 0,045 | 0,019 | 0,085 | 0,041 | 0,02 |
| G | 0,016 | 0,08 | 0,072 | 0,107 | 0,043 | 0,026 | 0,092 | 0,045 | 0,023 |
| T | 0,036 | 0,076 | 0,048 | 0,055 | 0,034 | 0,014 | 0,051 | 0,029 | 0,022 |
| HP | 0,04 | 0,064 | 0,048 | 0,102 | 0,02 | 0,015 | 0,072 | 0,018 | 0,018 |
| W | 0,045 | 0,061 | 0,062 | 0,066 | 0,049 | 0,014 | 0,092 | 0,036 | 0,025 |

4. Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Setelah memperoleh nilai matriks normalisasi terbobot, maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-). Untuk mendapatkan nilai solusi ideal positif adalah dengan mencari nilai paling maksimal pada setiap kolom yang terdapat pada Tabel 4.22. Sedangkan untuk mencari nilai solusi ideal negatif adalah dengan mencari nilai paling minimum pada setiap kolom yang terdapat pada Tabel 4.22. Seluruh nilai solusi ideal ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.23 dibawah ini.

Tabel 4.23

Rekapitulasi Nilai A^+ dan A^-

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| A^+ | 0,045 | 0,08 | 0,072 | 0,107 | 0,049 | 0,026 | 0,092 | 0,045 | 0,025 |
| A^- | 0,016 | 0,061 | 0,047 | 0,055 | 0,0198 | 0,014 | 0,051 | 0,018 | 0,018 |

5. Menghitung Jarak Antara A_i dengan Solusi Ideal Positif

Setelah mendapatkan nilai A^+ dan A^- langkah selanjutnya adalah mencari nilai jarak antara A_i dengan solusi ideal positif. Cara mencari nilai D_i^+ adalah dengan cara menjumlahkan seluruh nilai kuadrat dari nilai matriks normalisasi terbobot dikurangi dengan nilai A^+ kemudian diakar. Berikut merupakan contoh perhitungan dalam mencari nilai D_i^+ yaitu:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{i^+})^2}$$

$$D_{H^+} = \sqrt{(y_{1H} - y_1)^2 + (y_{2H} - y_2)^2 + \dots + (y_{9H} - y_9)^2}$$

$$D_{H^+} = \sqrt{(0,04 - 0,045)^2 + (0,08 - 0,08)^2 + \dots + (0,02 - 0,025)^2}$$

$$= 0,035$$

6. Menghitung Jarak Antara A_i dengan Solusi Ideal Negatif

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai jarak antara A_i dengan solusi ideal negatif. Cara mencari nilai D_i^- adalah dengan cara menjumlahkan seluruh nilai kuadrat dari nilai matriks normalisasi terbobot dikurangi dengan nilai A^- kemudian diakar. Berikut merupakan contoh perhitungan dalam mencari nilai D_i^- yaitu:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{i^-})^2}$$

$$D_{H^-} = \sqrt{(y_{1H} - y_1)^2 + (y_{2H} - y_2)^2 + \dots + (y_{9H} - y_9)^2}$$

$$D_{H^+} = \sqrt{(0,04 - 0,016)^2 + (0,08 - 0,061)^2 + \dots + (0,02 - 0,018)^2}$$

$$= 0,066$$

Untuk hasil perhitungan secara keseluruhan dalam menghitung nilai jarak antara Y_{ij} dengan solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat dilihat pada Tabel 4.24 dibawah ini.

Tabel 4.24

Jarak Y_{ij} dengan A^+ dan A^-

| Supplier | D^+ | D^- |
|----------|-------|-------|
| H | 0,035 | 0,066 |
| G | 0,031 | 0,082 |
| T | 0,076 | 0,031 |
| HP | 0,055 | 0,057 |
| W | 0,049 | 0,064 |

7. Menghitung Nilai Preferensi V_i

Setelah sebelumnya mendapatkan nilai D^+ dan D^- , kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi V_i . Dimana V_i merupakan kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal. Untuk contoh perhitungan dalam mencari nilai V_i untuk H dapat dilihat sebagai berikut.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_H = \frac{D_{H^-}}{D_{H^+} + D_{H^-}}$$

$$V_H = \frac{0,066}{0,035 + 0,066}$$

$$= 0,657$$

8. Menghitung Persentase

Langkah ini merupakan langkah terakhir dalam perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Untuk mendapatkan persentase pada masing-masing *supplier* adalah dengan cara membagi nilai V_i dengan total nilai V_i . Contoh perhitungan dalam mencari nilai persentase pada *supplier* H dapat dilihat sebagai berikut.

$$P_H = \frac{V_H}{\text{Total } V_i}$$

$$P_H = \frac{0,657}{2,758} \times 100\%$$

$$P_H = 23,822\%$$

Untuk hasil keseluruhan dalam perhitungan nilai V_i dan nilai persentase tiap-tiap *supplier* dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25
Nilai V_i dan Nilai Persentase

| <i>Supplier</i> | V_i | Persentase | Peringkat |
|-----------------|--------|-------------------|-----------|
| H | 0,657 | 23,822 % 23,8 | 2 |
| G | 0,7299 | 26,466 % 26,5 | 1 |
| T | 0,292 | 10,5995 % 10,6 | 5 |
| HP | 0,5098 | 18,485 % 18,5 | 4 |
| W | 0,569 | 20,627 % 20,6 | 3 |
| Total | 2,758 | 100% | |

4.5.3 Pengelompokkan *Supplier*

Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode AHP dan TOPSIS, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan seluruh *supplier* menjadi tiga tingkatan. Tingkatan tersebut adalah *unsatisfactory supplier*, *good supplier*, dan *excellent supplier*. Pembagian tersebut dibagi berdasarkan nilai akhir persentase yang didapatkan dari hasil perhitungan. Berikut merupakan perhitungan dalam menentukan nilai interval dalam pengelompokkan *supplier*:

Interval = Nilai Persentase Tertinggi - Nilai Persentase Terendah

Interval = 26,5 - 10,6 = 15,9

Untuk nilai interval pada *level* selanjutnya didapatkan dengan cara menambahkan kembali nilai 15,9. Untuk hasil pengelompokkan pada kelima *supplier* dapat dilihat pada Tabel 4.26 dibawah ini.

Tabel 4.26
Pengelompokkan *Supplier*

| Keterangan | Interval | <i>Supplier</i> |
|--------------------------------|-------------|--------------------------|
| <i>Unsatisfactory Supplier</i> | 1 - 15,9 | <i>Supplier</i> T |
| <i>Good Supplier</i> | 16 - 21,3 | <i>Supplier</i> HP dan W |
| <i>Excellent Supplier</i> | 21,4 - 26,7 | <i>Supplier</i> H dan G |

Berdasarkan pada Tabel 4.26 diatas didapatkan bahwa terdapat *supplier* yang menempati posisi *Unsatisfactory Supplier*, *Good Supplier*, dan *Excellent Supplier*. Pada kategori *Unsatisfactory Supplier* terdapat satu *supplier* yaitu *supplier* T. Pada kategori *Good*

Supplier terdapat dua *supplier* yaitu *supplier* HP dan W. Kemudian pada kategori *Excellent Supplier* terdapat dua *supplier* yaitu *supplier* H dan G.



BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan hasil akhir yang mencakup semua hasil penelitian, sedangkan saran merupakan masukan yang diberikan untuk penelitian selanjutnya maupun untuk perusahaan.

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

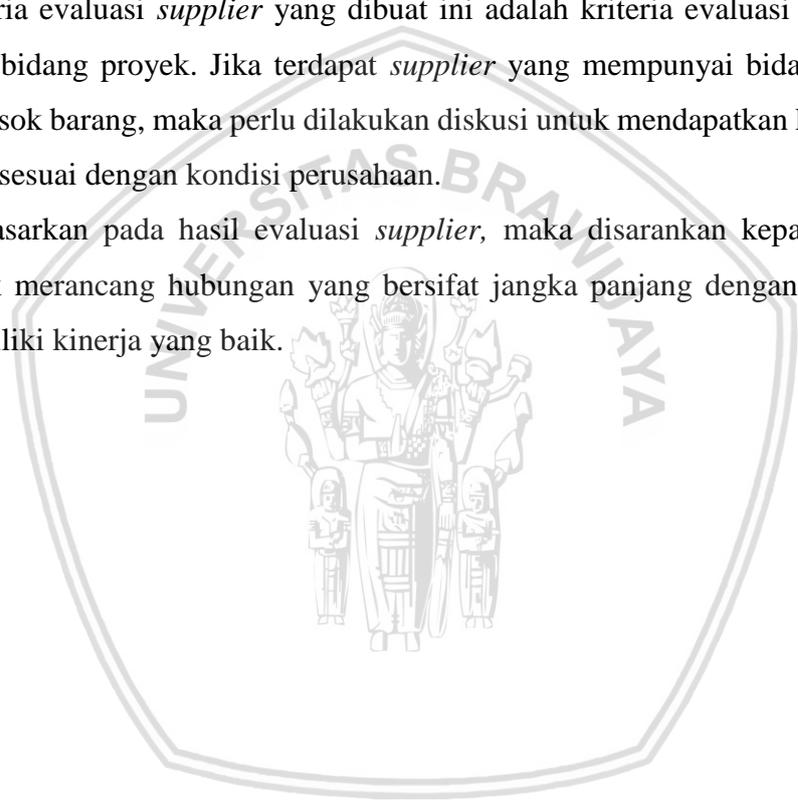
1. Jumlah kriteria yang digunakan dalam melakukan proses evaluasi *supplier* di PT. PLN JBTB I Surabaya adalah sembilan kriteria. Masing-masing kriteria memiliki bobot yang berbeda. Nilai bobot tersebut didapatkan berdasarkan pada hasil pengolahan data dengan menggunakan metode AHP. Kriteria-kriteria tersebut meliputi *technical expertise* dengan nilai bobot sebesar 0,192, kriteria yang kedua adalah *method* atau *solution* dengan nilai bobot sebesar 0,179, selanjutnya adalah *project management expertise* dengan bobot sebesar 0,163, *tendered price* dengan nilai bobot sebesar 0,126, *past project performance* dengan nilai bobot sebesar 0,089, *organisational experience* dengan nilai bobot sebesar 0,084, *client-supplier relations* dengan nilai bobot sebesar 0,079, *workload* atau *capacity* dengan nilai bobot sebesar 0,048, dan kriteria *company standing (reputation)* dengan nilai bobot sebesar 0,041.
2. Berdasarkan pada hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode AHP didapatkan hasil berupa nilai bobot pada masing-masing kriteria yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan berdasarkan pada hasil pengolahan data integrasi antara kedua metode yaitu metode AHP dan TOPSIS didapatkan performansi dari seluruh *supplier* yang dimiliki oleh PT. PLN JBTB I Surabaya. Berikut merupakan performansi dari tiap-tiap *supplier* yaitu:
 - a. *Supplier G* dengan nilai persentase sebesar 26,466% . Menempati peringkat pertama dengan golongan *Excellent Supplier*.
 - b. *Supplier H* dengan nilai persentase sebesar 23,822% . Menempati peringkat kedua dengan golongan *Excellent Supplier*.
 - c. *Supplier W* dengan nilai persentase sebesar 20,627% . Menempati peringkat ketiga dengan golongan *Good Supplier*.

- d. *Supplier* HP dengan nilai persentase sebesar 18,485% . Menempati peringkat keempat dengan golongan *Good Supplier*.
- e. *Supplier* T dengan nilai persentase sebesar 10,5995% . Menempati peringkat kelima dengan golongan *Unsatisfactory Supplier*.

1.2 Saran

Untuk perbaikan selanjutnya, terdapat beberapa saran yang bisa dijadikan pertimbangan bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya. Saran-saran yang dapat diberikan penulis adalah sebagai berikut.

1. Kriteria evaluasi *supplier* yang dibuat ini adalah kriteria evaluasi untuk *supplier* pada bidang proyek. Jika terdapat *supplier* yang mempunyai bidang lain seperti pemasok barang, maka perlu dilakukan diskusi untuk mendapatkan kriteria-kriteria yang sesuai dengan kondisi perusahaan.
2. Berdasarkan pada hasil evaluasi *supplier*, maka disarankan kepada perusahaan untuk merancang hubungan yang bersifat jangka panjang dengan *supplier* yang memiliki kinerja yang baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi dan Narbuko. 2004. *Metode Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bateman, Thomas S., Snell, Scott A. 2009. *Manajemen: Kepemimpinan dan Kolaborasi dalam Dunia yang Kompetitif*. Jakarta: Salemba Empat.
- Chopra, Sunil dan Peter Meindl. 2010. *Supply Chain Management: Strategy, planning and operations*. New Jersey: Prentice Hall.
- George R. Terry. 2003. *Prinsip-prinsip Manajemen*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hwang, C.L dan Yoon, K. 1981. *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. New York: Springer-Verlag.
- Kusumadewi, Sri, dkk. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Mauidzoh, U dan Yasrin Z. 2007. Perancangan Sistem Penilaian dan Seleksi Supplier Menggunakan Multu-Kriteria. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 5(3): 113-122.
- Pujawan I dan Mahendrawati. 2010. *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya
- Raymond McLeod, Jr dan George Scheel. 2004. *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: PT Indeks.
- Robbins, Stephen P & Coulter, Mary. 2010. *Manajemen Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga
- Routroy, Srikanta and Rambubu Kodali. 2005. *Different Evolution Algorithm for Supply Chain Inventory Planning*, *Journal of Manufacturing Technology Management* vol.16 no.1.
- Watt DJ, Kayis B, Willey K. 2010. *The relative importance of tender evaluation and contractor selection criteria*. *International Journal of Project Management*, 28(1): 51-60. doi:10.1016/j.ijproman.2009.04.003.
- Saaty, T.L. 2008. *The Analytical Network Process: Decision Making with Dependence and Feedback*. Pittsburg: RWS Publications.
- Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Sondang, Siagian. 2002. *Kiat Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Jakarta: PT. Rinaka Cipta.
- Stoner, James A.F. 2006. *Manajemen Terjemahan: Antarikso, dkk*. Jakarta: Erlangga.