

No Dok : 6754.

658^D.781.
Sid
P

**PENERAPAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)
UNTUK MENENTUKAN *SUPPLIER* MATERIAL PIPA HDPE
DIAMETER 800 MM DI PT BONE MITRA ABADI**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat Penyelesaian Program Studi
D-IV Teknik Industri Otomotif pada
Politeknik STMI Jakarta

Oleh:

NAMA : ISMUL SIDDIK

NIM : 1212020



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA
2018**

DATA BUKU PERPUSTAKAAN	
Tgl Terima	17/10/22
No Induk Buku	928/110/SB/TA/22

SUMBANGAN ALUMNI

**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR:

**“PENERAPAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)
UNTUK MENENTUKAN *SUPPLIER MATERIAL PIPA HDPE*
DIAMETER 800 MM DI PT BONE MITRA ABADI”**

DISUSUN OLEH:

NAMA : ISMUL SIDDIK

NIM : 1212020

PROGRAM : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada hari Selasa, Tanggal 18 September 2018.

Jakarta, September 2018

Dosen Penguji 1



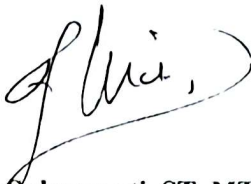
Dr. Huwae Elias P., M.Sc. MM
NIP: 195510091982031002

Dosen Penguji 2



Siti Aisyah, ST. MT
NIP: 197712172002122003

Dosen Penguji 3



Wilda Sukmawati, ST. MT
NIP: 197602082006042001

Dosen Penguji 4



Ir. Suriadi AS., M.Com
NIP: 195810251985031006

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : ISMUL SIDDIK

NIM : 1212020

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Sebagai mahasiswa Program Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang saya buat dengan judul "PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) UNTUK MENENTUKAN SUPPLIER MATERIAL PIPA HDPE DIAMETER 800 MM DI PT BONE MITRA ABADI"

- Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan *literature* hasil kuliah, survey lapangan, dosen pembimbing dan melalui Tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku dan jurnal acuan yang tertera dalam refrensi pada Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas/perguruan tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu digunakan sebagai refrensi pendukung untuk melengkapi informasi dan sumber informasi dengan dicantumkan pada refrensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan tertera dalam refrensi pada karya tulis Tugas Akhir saya.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan seperti di atas, maka karya Tugas Akhir saya ini dibatalkan.

Jakarta, 06 September 2018

Yang membuat pernyataan



Ismul Siddik

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

JUDUL LAPORAN TUGAS AKHIR :

**PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS
(AHP) UNTUK MENENTUKAN SUPPLIER MATERIAL PIPA HDPE
DIAMETER 800 MM DI PT BONE MITRA ABADI**

DISUSUN OLEH :

NAMA : ISMUL SIDDIK

NIM : 1212020

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis program studi Teknik Industri pada Politeknik STMI Jakarta.

Jakarta, 06 September 2018

Diperiksa dan disetujui oleh,



Ir. Suriadi AS, Mcom.

NIP : 195810251985031006

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

JUDUL LAPORAN TUGAS AKHIR :

**PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS
(AHP) UNTUK MENENTUKAN SUPPLIER MATERIAL PIPA HDPE
DIAMETER 800 MM DI PT BONE MITRA ABADI**

DISUSUN OLEH :

NAMA : ISMUL SIDDIK

NIM : 1212020

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis program studi Teknik Industri pada Politeknik STMI Jakarta.

Jakarta, 06 September 2018

Diperiksa dan disetujui oleh,



Lucyana Tresia, MT

NIP : 197803012008032001



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : ISMUL SIDDIK
 NIM : 1212020
 Judul TA : PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) UNTUK MENENTUKAN SUPPLIER MATERIAL PIPA HDPE DIAMETER 800 MM DI PT BONE MITRA ABADI

Pembimbing : Ir. Suriadi As. Mcom.
 Asisten Pembimbing : _____

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
01/09	BAB I	Revisi Latar belakang masalah.	<u>WS</u>
01/09	BAB II	Revisi Sumber dan Penulis	<u>WS</u>
01/09	BAB III	Revisi Metodologi, Data - data yg digunakan.	<u>WS</u>
03/09	BAB I	Pendahuluan ACC	<u>WS</u>
03/09	BAB II	Landasan teori ACC	<u>WS</u>
03/09	BAB III	Metodologi Penelitian. ACC	<u>WS</u>
04/09	BAB IV	Revisi Pengolahan Data	<u>WS</u>
04/09	BAB V	Revisi Analisis	<u>WS</u>
04/09	BAB VI	Revisi Kesimpulan.	<u>WS</u>
06/09	BAB IV	Pengolahan Data ACC	<u>WS</u>
06/09	BAB V	Analisis ACC	<u>WS</u>
06/09	BAB VI	Kesimpulan. ACC	<u>WS</u>

Mengetahui,
 Ka Prodi
 Jurusan Teknik Industri Otomotif

Muhammad Agus, ST, MT.
 NIP: 19700829900212001

Pembimbing

Ir. Suriadi As. Mcom
 NIP: 195810251985031006



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : ISMUL SIDDIK
 NIM : 1212020
 Judul TA : PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) UNTUK MENENTUKAN SUPPLIER MATERIAL PIPA HDPE DIAMETER 800 MM DI PT. BONE MITRA ABADI

Pembimbing : Lucyana Triesia - MT.
 Asisten Pembimbing : _____

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
19/04	BAB I	Perbaiki latar belakang, rumusan, tujuan, Batasan, manfaat dan Sistematika	
20/04	BAB I.	Perbaiki latar belakang	
08/05.	BAB I.	Perbaiki rumusan, tujuan, manfaat.	
19/07	BAB I, II	BAB I OK, BAB II revisi	
26/07	II, III, IV	BAB II OK, BAB III OK, BAB IV REVISI	
10/08	IV	BAB IV revisi	
13/08	IV, V, VI	BAB IV OK, BAB V, VI revisi	
19/08	V, VI	BAB V OK. BAB VI revisi	
20/08	V, VI	BAB V, BAB VI OK.	
01/08.	I-VI	BAB I OK. BAB II OK BAB III OK BAB V OK BAB VI OK.	

Mengetahui,
 Ka Prodi
 Jurusan Teknik Industri Otomotif

 Muhammad Agus STMT
 NIP: 19700829200212001

Pembimbing

 Lucyana Triesia, MT
 NIP: 197803012008032001

ABSTRAK

Pemilihan *supplier* merupakan salah satu keputusan yang paling penting dilakukan oleh pengambil keputusan dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan. PT Bone Mitra Abadi adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri air bersih. Dengan mengolah air baku menjadi air bersih kemudian didistribusikan ke konsumen dengan kualitas yang sangat baik. Sebelumnya pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi hanya berdasarkan dari penawaran harga paling rendah. Cara pemilihan *supplier* ini kurang efektif karna tidak ada pertimbangan yang lain dilakukan, sehingga banyak terjadi kebocoran pada pipa tersebut dan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan sebesar 12.664.008 m³ air bersih yang terbuang dengan jumlah kebocoran sebanyak 24 titik pada bulan Januari 2018. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan terhadap pemilihan *supplier* yaitu dengan memberi prioritas terhadap beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dalam melakukan perbandingan alternatif menggunakan metode AHP ini bertujuan untuk memilih 1 dari 3 *supplier*, yang dintaranya adalah PT Indo Pipe, PT Vinilon dan PT Kusuma Baja. Kemudian untuk kriteria yang digunakan adalah harga, kualitas, pengiriman dan layanan. Berdasarkan analisis dari bobot alternatif terhadap bobot kriteria secara keseluruhan dapat diketahui bahwa PT Indo Pipe dengan bobot 0,458 menjadi prioritas pertama yang akan dipilih oleh PT Bone Mitra Abadi sebagai *supplier* terbaik untuk pipa HDPE diameter 800 mm. Setelah terpilihnya PT Indo Pipe menggunakan metode AHP, selanjutnya mengetahui hasil penerapan tersebut dari jumlah air bersih yang terbuang dan jumlah kebocoran pada pipa HDPE diameter 800 mm. Berdasarkan dari hasil analisis penerapan metode AHP, diketahui jumlah air bersih yang terbuang sebesar 5.665.337 m³ dengan jumlah kebocoran sebanyak 15 titik pada bulan Juni 2018. Maka dari hasil penerapan *supplier* terbaik yang dipilih oleh PT Bone Mitra Abadi menggunakan metode AHP berhasil dilakukan, karna dapat menurunkan jumlah air bersih yang terbuang sebesar 6.998.674 m³ dengan jumlah kebocoran sebanyak 9 titik.

Kata kunci: Metode AHP, pengambilan keputusan, pemilihan *supplier*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya. Sehingga pada akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Diploma IV Teknik Industri Otomotif dengan judul “Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Untuk Memilih *supplier* Pipa HDPE Diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi”.

Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada kedua orang tua penyusun yaitu bapak Syafnan, ibu Erma Juwita yang telah memberikan doa dan nasehat, paman penyusun Dr. Alfitra, SH, MH., yang selalu memberikan motivasi kemudian keluarga besar dikampung halaman dan di Jakarta yang telah memberikan nasehat dan dukungannya.

Rasa terima kasih yang mendalam dan penghargaan sebesar-besarnya penyusun sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan terutama kepada.

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT. selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT. selaku pembantu Direktur I Bidang Akademik Politeknik STMI.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Bapak Ir. Suriadi AS, M.Com. selaku pembimbing penyusunan Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan, bantuan dan arahan dengan baik.
- Ibu Lucyana Tresia, ST, MT. selaku asisten pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir yang selalu mendidik dan mengarahkan dengan baik.
- Bapak Wawan Anwarudin selaku Direktur Operasional yang telah memberikan kesempatan untuk memberikan penilai dan arahan untuk melakukan penelitian di PT Bone Mitra Abadi.

- Bapak Joko Suwardi selaku Manager Produksi yang telah memberikan motivasi dan penilaian terhadap *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi.
- Bapak Tasri Yuardika selaku Manager *Purchasing* yang telah memberikan penilaian terhadap penelitian di PT Bone Mitra Abadi.
- Para sahabat di PT Bone Mitra Abadi dan di Politeknik STMI yang selalu membantu memberikan semangat.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca dan sekiranya dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 06 September 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. <i>Supply Chain Management</i> (SCM).....	6
2.2. <i>Pembelian (Purchasing)</i>	7
2.3. <i>Supplier</i>	8
2.3.1 <i>Evaluasi Supplier</i>	8
2.3.2 <i>Pemilihan Supplier (Supplier Selection)</i>	8
2.3.3 <i>Tahap-Tahap Pemilihan Supplier</i>	9
2.4 <i>Kuesioner</i>	9
2.4.1 <i>Desain Kuesioner</i>	10
2.4.2 <i>Jenis-Jenis Kuesioner</i>	11
2.5 <i>Pengambilan Keputusan</i>	11
2.5.1 <i>Fungsi dan Tujuan Pengambilan Keputusan</i>	12
2.5.2 <i>Tahap-Tahap Pengambilan Keputusan</i>	12
2.6 <i>Analytical Hierarchy Proses (AHP)</i>	13
2.6.1 <i>Kegunaan AHP</i>	13
2.6.2 <i>Prinsip Kerja AHP</i>	15
2.6.3 <i>Langkah-Langkah Penggunaan AHP</i>	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Jenis Data	26
3.1.1 Data Primer	26
3.1.2 Data Sekunder.....	26
3.1.3 Sumber Data.....	26
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.3 Teknik Analisis Data.....	28
3.3.1 Studi Pendahuluan	28
3.3.2 Studi Pustaka.....	28
3.3.3 Identifikasi Masalah	28
3.3.4 Perumusah Masalah	29
3.3.5 Tujuan Penelitian	29
3.3.6 Pengumpulan Data	29
3.3.7 Pengolahan Data	29
3.4 Analisis	33
3.5 Menentukan <i>Supplier</i> Terbaik	34
3.6 Kerangka Berfikir	34
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	36
4.1. Pengumpulan Data.....	36
4.1.1 Profil Perusahaan.....	36
4.1.2 Visi dan Misi PT Bone Mitra Abadi.....	37
4.1.3 Nilai–Nilai PT Bone Mitra Abadi	38
4.1.4 Orientasi–Orientasi Perusahaan	38
4.1.5 Profesionalisme... ..	39
4.1.6 Respek Terhadap Komunis dan Lingkungan	39
4.1.7 Struktur Organisasi PT Bone Mitra Abadi	40
4.1.8 Uraian Jabatan	40
4.1.9 Ketenaga Kerjaan	43
4.1.10 Produk yang Dihasilkan... ..	44
4.1.11 Proses Produksi Air Bersih.....	44
4.1.12 Pendistribusian Air Bersih	46

4.1.13 Deskripsi Material Pipa HDPE Diameter 800 mm...	47
4.1.14 Data Kebocoran Pipa HDPE Diameter 800 mm.....	47
4.1.15 <i>Supplier</i> Pipa HDPE Diameter 800 mm	51
4.1.16 Kriteria Pemilihan <i>Supplie</i>	51
4.1.17 Responden Pengisian Kuesioner.....	52
4.1.18 Data Perbandingan Kriteria Tiap <i>Supplier</i>	52
4.2 Pengolahan Data.....	55
4.2.1 Pengolahan Data Menggunakan Metode AHP Antar Kriteria.....	55
4.2.2 Pengolahan Data Menggunakan Metode AHP Antar Alternatif.....	64
4.2.3 Perhitungan Nilai Prioritas	70
4.2.4 Penerapan.....	72
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	75
5.1 Analisis Metode AHP	75
5.2 Analisis Antar Kriteria dalam Pemilihan <i>Supplier</i>	75
5.3 Analisis Antar Alternatif dalam Pemilihan <i>Supplier</i>	76
5.4 Analisis Penerapan Metode AHP	80
BAB VI PENUTUP	82
6.1 Kesimpulan	82
6.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Relative Mearsurement</i>	18
Tabel 2.2 Skala Penilaian Perbandingan.....	18
Tabel 2.3 <i>Random Consistency Index (RI)</i>	22
Tabel 2.4 Contoh Matriks Awal / Matriks Perbandingan Berpasangan	23
Tabel 2.5 Contoh Matriks Normalisasi.....	23
Tabel 2.6 Contoh Bobot Kriteria	24
Tabel 2.7 Contoh Perhitungan Rasio Konsistensi	
Mengalikan Matriks Awal dengan Bobot.....	24
Tabel 2.8 Contoh Perhitungan Rasio Konsistensi	
Membagi Jumlah Baris dengan Bobot.....	24
Tabel 4.1 Waktu Kerja Karyawan PT Bone Mitra Abadi.....	43
Tabel 4.2 Data Kebocoran Pipa HDPE diameter 800 mm divisi utara bulan Januari 2018.....	48
Tabel 4.3 Perbandingan Harga Jual Material Pipa Hdpe Diameter 800 mm Tiap <i>Supplier</i>	52
Tabel 4.4 Perbandingan Kualitas Material Pipa Hdpe Diamter 800 mm Tiap <i>Supplier</i>	53
Tabel 4.5 Perbandingan Pengiriman Material Pipa Hdpe Diamter 800 mm Tiap <i>Supplier</i>	53
Tabel 4.6 Perbandingan Layanan Material Pipa Hdpe Diamter 800 mm Tiap <i>Supplier</i>	54
Tabel 4.7 Hasil Perbandingan Antara Kriteria dan Alternatif Beerdasarkan Tingkat.....	56
Tabel 4.8 Hasil Rataan Geometris Antar Kriteria dan Alternatif.....	59
Tabel 4.9 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	60
Tabel 4.10 Matriks Hasil Normalisasi Antar Kriteria	61
Tabel 4.11 Urutan Kriteria Berdasarkan Bobot	63
Tabel 4.12 Bobot Tiap <i>Supplier</i> Untuk Kriteria Harga	64
Tabel 4.13 Bobot Kriteria Harga Tiap <i>Supplier</i> Hasil Penyesuaian	65

Tabel 4.14 Bobot tiap <i>Supplier</i> Untuk Kriteria Kualitas	65
Tabel 4.15 Bobot Tiap <i>Supplier</i> Untuk Kriteria Pengiriman	67
Tabel 4.16 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Layanan	67
Tabel 4.17 Matriks Hasil Normalisasi Antar <i>Supplier</i>	68
Tabel 4.18 Urutan <i>Supplier</i> Berdasarkan Bobot	70
Tabel 4.19 Bobot Tiap Kriteria dan Alternatif	71
Tabel 4.20 Bobot Prioritas Alternatif Secara Keseluruhan	71
Tabel 4.21 Data Kebocoran Pipa HDPE Diameter 800 mm Divisi Utara Bulan Juni 2018.....	73
Tabel 5.1 Matriks Perbandingan Penerapan Metode AHP	80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tahap Pengambilan Keputusan.....	13
Gambar 2.2 Struktur Hierarki AHP	16
Gambar 3.1 Struktur Hierarki Masalah	31
Gambar 3.2 Kerangka Pemecahan Masalah	34
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT Bone Mitra Abadi.....	40
Gambar 4.2 Air Bersih.....	44
Gambar 4.3 Proses Produksi Air Bersih	45
Gambar 4.4 Struktur Hierarki dalam AHP.....	55
Gambar 5.1 Urutan Bobot Antar Kriteria	76
Gambar 5.2 Nilai Bobot Masing-Masing <i>Supplier</i> Terhadap Kriteria Harga..	77
Gambar 5.3 Nilai Bobot Masing-Masing <i>Supplier</i> Terhadap Kriteria Kualitas.....	77
Gambar 5.4 Nilai Bobot Masing-Masing <i>Supplier</i> Terhadap Kriteria Pengiriman.....	78
Gambar 5.5 Nilai Bobot Masing-Masing <i>Supplier</i> Terhadap Kriteria Layanan..	79
Gambar 5.6 Nilai Bobot Masing-Masing <i>Supplier</i> Terhadap Seluruh Kriteria...	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi ini persaingan bisnis semakin ketat membuat perusahaan selalu berusaha semaksimal mungkin meningkatkan kualitas perusahaan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi secara tidak langsung turut berperan aktif dalam kemajuan dunia industri saat ini. Salah satu cara untuk memenangi persaingan bisnis dengan meningkatkan produktivitas kerja dan menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Dalam rangka meningkatkan kualitas dalam pembelian *material* untuk kegiatan produksi dan pengendalian sangatlah penting diperhatikan karena menyangkut hasil produksi. Dengan demikian bagian pembelian haruslah dapat mencari dan memilih dengan teliti *supplier* yang tepat pada harga dan kualitas yang baik.

PT Bone Mitra Abadi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri air bersih. Pentingnya air bersih untuk kebutuhan, maka perusahaan harus siap menangani segala permasalahan yang terjadi dalam mendistribusikan air bersih ke konsumen. Permasalahan yang sering terjadi dalam pendistribusian air bersih di PT Bone Mitra Abadi adalah kebocoran pada badan pipa *Density Polyethylene* (HDPE) diameter 800 mm yang berdampak ke konsumen, air jadi keruh, bau, tekanan kecil sampai air tidak mengalir, sedangkan dampak ke perusahaan, pada bulan Januari 2018 terdapat 24 titik kebocoran dengan *volume* air bersih yang terbuang sebesar 12.664.008 m³. Pipa ini merupakan pipa jaringan induk atau pipa utama yang memiliki peran sangat penting dalam pendistribusian air bersih sampai ke konsumen. Kualitas pipa yang kurang bagus seperti ketebalan pipa tidak sesuai, panjang pipa tidak sama dan retak pada badan pipa dari *supplier* menjadi penyebab banyak terjadinya kebocoran.

Pada saat ini PT Bone Mitra Abadi dalam pengadaan pipa HDPE diameter 800 mm masih mengacu pada cara konvensional, yaitu memilih *supplier* hanya dari penawaran harga paling rendah tanpa memikirkan kualitas, ketetapan pengiriman serta tidak melakukan pertimbangan lainnya. Cara ini kurang efektif

maka pemilihan *supplier* pada penelitian ini dilakukan perbandingan beberapa alternatif dan kriteria. Pemilihan *supplier* merupakan masalah multikriteria yang meliputi faktor-faktor kuantitatif dan kualitatif. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk pemilihan *supplier* adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Metode AHP adalah metode yang ideal untuk memberikan *ranking*/urutan beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengizinkan pengambil keputusan untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hierarki. Maka dapat ditentukan alternatif dan kriteria mana yang terbaik berdasarkan prioritas tertinggi yang akan dipilih (Saaty, 1993). Dari penjelasan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian mengenai penerapan metode AHP untuk menentukan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. *Supplier*/pemasok manakah yang sebaiknya dipilih oleh PT Bone Mitra Abadi berdasarkan metode AHP.
2. Berapakah nilai bobot prioritas kriteria pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi.
3. Bagaimana hasil penerapan *supplier* yang terpilih menggunakan metode AHP terhadap *volume* air bersih yang terbuang dan tingkat kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menentukan *supplier*/pemasok yang terbaik dan yang paling memenuhi kriteria pemilihan *supplier* oleh PT Bone Mitra Abadi berdasarkan metode AHP.

2. Menghasilkan nilai bobot prioritas kriteria pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi.
3. Mengetahui hasil penerapan *supplier* terpilih dengan metode AHP terhadap *volume* air bersih yang terbuang dan tingkat kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi.

1.4 Batasan Masalah

Untuk dapat memfokuskan penelitian dengan ruang lingkup penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT Bone Mitra Abadi khususnya pada departemen *Non Revenue Water* (NRW).
2. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2018.
3. Permasalahan yang diteliti adalah *volume* air bersih yang terbuang dan tingkat kebocoran pada pipa pendistribusian air bersih yaitu pipa HDPE diameter 800 mm di wilayah divisi utara.
4. Metode yang digunakan yaitu metode AHP, Menganalisis pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm. Karena pada saat ini perusahaan ingin mencari *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm yang terbaik di departemen NRW.
5. Dalam penelitian ini tidak memperhitungkan biaya secara mendetail.
6. Penelitian dibatasi dengan memilih 1 dari 3 *supplier* yang sudah ditentukan, kemudian di analisis mana yang terbaik untuk dipilih.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi penulis
Mendapatkan ilmu pengetahuan yang lebih mendalam terhadap pemilihan *supplier* pada perusahaan dan agar mendapatkan gelar Sarjana Jurusan Teknik Industri dan Otomotif di Politeknik STMI Jakarta.
2. Manfaat bagi pihak lain
Memberikan literatur tambahan terhadap metode yang digunakan untuk menganalisis kasus dan masalah yang dibahas, khususnya mengenai pemilihan *supplier* dengan metode AHP.

3. Manfaat bagi perusahaan

- a. Mendapatkan masukan untuk menangani permasalahan kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm dengan melakukan perbandingan dalam memilih *supplier* yang terbaik.
- b. Mengetahui penjelasan dan penjabaran yang lebih mendalam mengenai pemilihan *supplier* terbaik dan dapat digunakan untuk menangani permasalahan berikutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir terdiri dari 5 (lima) bab, dimana bab satu dengan bab yang lainnya saling terkait dan dilengkapi dengan daftar pustaka yang secara teori dapat dijadikan referensi oleh penyusun dan didukung dengan lampiran-lampiran. Selanjutnya untuk memudahkan pemahaman secara sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan, mengenai pemilihan *supplier* dengan metode AHP di PT Bone Mitra Abadi.

BAB II: LANDASAN TEORI

Dalam bab ini dijabarkan tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan dan tujuan penelitian, seperti teori yang berisi penjelasan mengenai proses *Supply Chain Management* (SCM), Pembelian (*Purchasing*), *Supplier*, Kuesioner, Pengambilan Keputusan dan metode AHP.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Mengenai metode penelitian membahas tentang kerangka pemikiran guna memecahkan masalah penelitian, yang meliputi: mengidentifikasi

masalah yang di hadapi, rumusan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data dan pengolahan data serta metode analisis data.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang pengumpulan dan pengolahan data yang berisi profil perusahaan, hasil data metode AHP, pembobotan kriteria, pembobotan alternatif, penentuan bobot prioritas alternatif dan kriteria secara keseluruhan dan penerapan *supplier* yang terpilih.

BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang analisis dan pembahasan dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya yaitu analisis bobot kriteria, analisis bobot alternatif, analisis bobot alternatif terhadap seluruh kriteria dan analisis penerapan metode AHP terhadap *supplier* yang terpilih.

BAB VI: PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah, serta memberikan saran-saran sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Supply Chain Management (SCM)*

SCM atau manajemen rantai pasokan menurut Heizer dan Render (2005) adalah kegiatan pengelolaan kegiatan-kegiatan dalam rangka memperoleh bahan mentah kemudian mentransformasikan bahan mentah tersebut menjadi barang. Setelah itu mengirimkan produk tersebut ke konsumen melalui sistem distribusi. Kegiatan ini mencakup fungsi pembelian tradisional ditambah kegiatan lain yang menjadi kepentingan bagi hubungan antara pemasok dengan distributor. SCM bisa meliputi penetapan, pengangkutan, pentransferan kredit dan tunai, bank, utang piutang, pergudangan, pemasok (*supplier*), produksi, dan kegiatan pengendalian persediaan.

Menurut Stock dan Lambert (2001) ada delapan bisnis inti dalam manajemen rantai pasokan yang meliputi:

1. *Customer Relationship Management*
Mengidentifikasi pelanggan potensial yang dinilai akan memberikan keuntungan bagi perusahaan.
2. *Customer Service Management*
Informasi tepat waktu bagi pelanggan untuk memperlancar pelaksanaan pengiriman barang.
3. *Demand Management*
Menyeimbangkan antara permintaan pelanggan dengan kemampuan perusahaan untuk memenuhi permintaan tersebut.
4. *Order Fulfillment*
Memenuhi kebutuhan konsumen pada waktu, tempat dan jumlah yang tepat.
5. *Manufacturing Flow Management*
Tindakan untuk menyesuaikan permintaan dari pelanggan dengan kemampuan produksi yang dapat dipenuhi perusahaan.

6. *Procurement*

Tindakan dari fungsi pembelian dengan mengembangkan mekanisme komunikasi agar dapat mengurangi waktu dan memberikan penghematan dalam transaksi pembelian.

7. *Product Development and Commercialization*

Tindakan melibatkan *supplier* dan konsumen dalam proses pengembangan produk perusahaan yang diinginkan oleh konsumen.

8. *Return*

Merupakan tindakan untuk mengelola *feedback* dari pelanggan terhadap produk guna perbaikan kinerja bagi perusahaan.

2.2 Pembelian (*Purchasing*)

Rantai pasokan menerima perhatian yang besar karena di sebagian besar perusahaan pembelian merupakan kegiatan yang paling memakan biaya. Biaya pembelian sebagai *persentase* dari penjualan untuk barang maupun jasa sering kali substansial sifatnya. Aktivitas pembelian mempunyai posisi yang signifikan bagi kebanyakan perusahaan karena pembelian komponen bahan baku dan persediaan merepresentasikan 40 sampai 60 persen dari nilai penjualan produk jadinya (Bello, 2003). Karena porsi pendapatan yang besar dilimpahkan untuk melakukan pembelian maka strategi pembelian yang efektif merupakan sesuatu yang sangat vital. Pembelian memberikan peluang besar pengurangan biaya dan peningkatan margin kontribusi. Selain itu mutu barang dan jasa yang dijual secara langsung berhubungan dengan kualitas barang dan jasa yang dibeli.

Tujuan dari kegiatan pembelian menurut Bello (2003) adalah.

1. Membantu mengidentifikasi produk dan jasa yang dapat diperoleh secara eksternal.
2. Mengembangkan, mengevaluasi kemudian menentukan pemasok harga dan pengiriman yang terbaik bagi barang dan jasa tersebut.

2.3 *Supplier*

Menurut Kotler (1997) pemasok atau *supplier* adalah organisasi yang menjual atau menyediakan barang yang diinginkan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh perusahaan baik dalam kualitas, kuantitas maupun pengiriman.

2.3.1 *Evaluasi Supplier*

Menurut Miranda dan Widjaja (2007) evaluasi *supplier* merupakan salah satu kegiatan bagian pengadaan yang penting sehingga kegiatan ini harus mendapatkan perhatian yang lebih. Hal ini disebabkan karena *supplier* merupakan bagian penting dari kegiatan pengadaan barang.

Proses evaluasi dan seleksi *supplier* menurut Miranda dan Widjaja (2007) meliputi 12 langkah yaitu:

1. Identifikasi kebutuhan
2. Membuat spesifikasi
3. Mencari alternatif
4. Membangun koneksi
5. Mengatur kriteria pembelian dan penggunaan
6. Mengevaluasi alternatif aksi pembelian
7. Anggaran tersedia
8. Mengevaluasi alternatif pembelian yang spesifik
9. Bernegosiasi dengan *supplier*
10. Membeli evaluasi pasca pembelian
11. Menggunakan evaluasi pasca pembelian
12. Menyalurkan evaluasi pasca pembelian

2.3.2 *Pemilihan Supplier (Supplier Selection)*

Menurut Nydick dan Hill (1992) pemilihan *supplier* merupakan salah satu kegiatan yang harus mendapat perhatian yang lebih. Hal ini disebabkan karena *supplier* merupakan bagian penting dari kegiatan pengadaan barang atau material. Dalam lingkungan operasi yang kompetitif saat ini sangat tidak mungkin untuk bisa sukses memproduksi dengan biaya rendah dan menghasilkan produk yang berkualitas tanpa pemasok yang memuaskan. Dengan begitu salah

satu keputusan pembelian paling penting adalah pemilihan dan pemeliharaan hubungan dengan pemasok/*supplier* terpilih yang kompeten. Jadi pemilihan *supplier* yang kompeten adalah salah satu fungsi paling penting yang harus dilakukan oleh departemen pembelian.

Kriteria-kriteria pemilihan *supplier* menurut Nydick dan Hill (1992) sebagai berikut:

1. Kuliatas
2. Harga
3. Pengiriman
4. Layanan

2.3.3 Tahap-Tahap Pemilihan *Supplier*

Tahap-tahap pemilihan *supplier* menggunakan menurut Nydick dan Hill (1992) adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan *supplier*.
2. Membuat perbandingan berpasangan dari kepentingan relatif (*relative importance*) kriteria terhadap tujuan dan menghitung prioritas atau bobot kriteria berdasarkan informasi yang didapatkan.
3. Mengukur/menilai *supplier* dalam memenuhi kriteria-kriteria.
4. Menggunakan informasi pada langkah 3, kemudian membuat perbandingan berpasangan kepentingan relatif (*relative importance*) pemasok/*supplier* terhadap kriteria, dan menghitung prioritasnya.
5. Menggunakan hasil pada langkah 2 dan 4, kemudian menghitung prioritas atau bobot *supplier* terhadap tujuan hierarki.

2.4 Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis yang ditujukan kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010).

2.4.1 Desain Kuesioner

Desain kuesioner adalah satu set pertanyaan tertulis yang ditujukan kepada responden, dan responden *me-record* jawaban yang diberikan pada kuesioner tersebut. Kuesioner merupakan mekanisme pengumpulan data yang efisien ketika peneliti mengetahui secara pasti kebutuhan apa yang diharapkan dan bagaimana mengukur variabel yang diteliti (Sekaran, 2006).

2.4.2 Jenis-Jenis Kuesioner

Menurut Sugiyono (2010) secara umum, kuesioner dapat dikelompokkan berdasarkan struktur dan kelangsungan. Struktur mengacu pada tingkat standarisasi atau tingkat formalisasi pertanyaan, pernyataan dan jawaban yang diberikan. Sedangkan kelangsungan mengacu pada tingkat kesadaran atau kewaspadaan responden akan maksud dan pertanyaan yang ditujukan kepadanya. Berdasarkan kedua hal tersebut, maka terdapat empat jenis kuesioner, yaitu:

1. Kuesioner terstruktur dan langsung

Umumnya kuesioner yang disusun dalam riset pemasaran mempunyai bentuk terstruktur dan tujuan yang jelas bagi respondennya. Alternatif jawaban responden telah disusun sedemikian rupa sehingga responden hanya perlu memberi tanda pada tempat yang sesuai dengan jawabannya. Data yang terkumpul dengan kuesioner jenis ini lebih mudah untuk disimpan, ditabulasikan, dan dianalisis karena bentuknya yang standar dan terstruktur. Jawaban yang diberikan sifatnya jelas, kuesioner terstruktur dan langsung ini cocok jika peneliti bermaksud untuk mendapat informasi yang faktual dan langsung.

2. Kuesioner tidak terstruktur dan langsung

Pada umumnya, kuesioner yang tidak terstruktur dan langsung terdiri atas pertanyaan-pertanyaan terbuka yang terarah pada topik penelitian, namun memberikan kebebasan kepada responden untuk menjawab sesuai dengan maksudnya. Peneliti tidak memberikan alternatif jawaban kepada responden sehingga kemungkinan alternatif jawaban sangat banyak dan responden diberikan kebebasan untuk memberikan jawabannya.

3. Kuesioner terstruktur dan tidak langsung

Kuesioner jenis ini merupakan kuesioner yang cocok diberikan kepada responden yang umumnya cenderung untuk tidak bersedia memberikan jawaban yang benar karena mereka curiga terhadap maksud pertanyaan yang diajukan kepada mereka. Oleh sebab itu, peneliti harus berusaha mendapat informasi yang sama dengan menggunakan pertanyaan terselubung (tidak langsung).

4. Kuesioner tidak terstruktur dan tidak langsung

Kuesioner jenis ini tidak dapat diterapkan dalam situasi riset pemasaran dan karenanya tidak akan dibahas lebih lanjut.

2.5 Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan merupakan hasil dari suatu proses komunikasi dan partisipasi yang terus menerus dari keseluruhan organisasi. Hasil keputusan dapat berupa pernyataan yang disetujui antara alternatif atau antar prosedur untuk mencapai tujuan tertentu. Adapun definisi pengambilan keputusan menurut beberapa ahli:

1. (Suryadi dan Ramdani, 2000)

Pengambilan keputusan adalah bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin akan dipilih prosesnya melalui mekanisme tertentu, dengan harapan akan menghasilkan keputusan yang baik.

2. (Syamsi, 2000)

Pengambilan keputusan adalah tindakan pimpinan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam organisasi yang dipimpinnya, dengan melalui pemilihan satu diantara alternatif-alternatif yang dimungkinkan.

Berdasarkan pengambilan keputusan menurut para ahli di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan dan proses penentuan keputusan yang terbaik dari sejumlah alternatif untuk aktifitas dan kegiatan pada masa yang akan datang.

2.5.1 Fungsi dan Tujuan Pengambilan Keputusan

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam organisasi itu dimaksud untuk mencapai tujuan organisasi tersebut, yang diinginkan dari semua kegiatan ini supaya berjalan lancar dan tujuan dapat tercapai dengan mudah dan efisien. Namun kerap kali terjadi hambatan-hambatan dalam melaksanakan kegiatan tersebut, ini merupakan masalah yang harus diselesaikan oleh pimpinan disebuah organisasi. Pengambilan keputusan dimaksudkan untuk memecahkan masalah tersebut, kerap kali pengambilan keputusan itu hanya merupakan satu segi saja. Misalnya hanya menyangkut segi keuangan saja dan kalau dipecahkan tidak menimbulkan efek samping atau akibat lain (Syamsi, 2000).

2.5.2 Tahap-Tahap Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan meliputi beberapa tahap dan melalui beberapa proses. Pengambilan keputusan meliputi empat tahap yang saling berhubungan dan berurutan. Adapun tahap pengambil keputusan menurut Fitria (2008) adalah:

1. *Intelligence*

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. *Design*

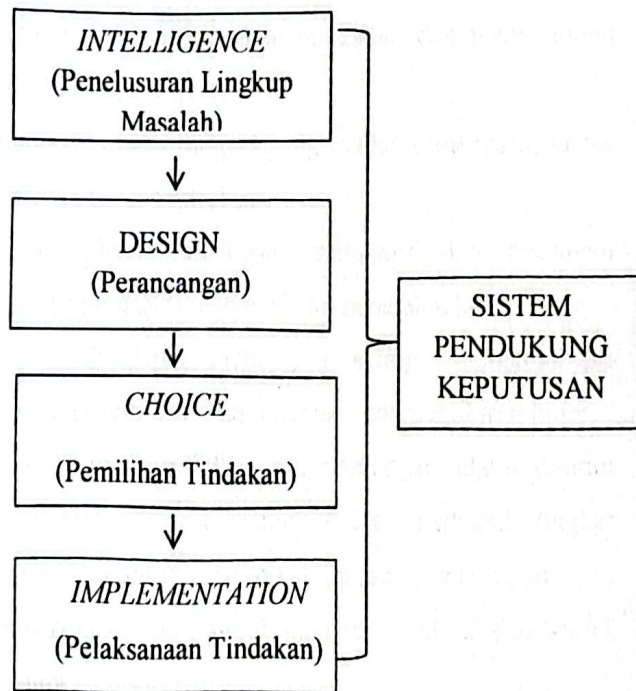
Tahap ini merupakan proses menemukan dan mengembangkan alternatif. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.

3. *Choice*

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan di antara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Tahap ini meliputi pencarian, evaluasi dan rekomendasi solusi yang sesuai untuk model yang telah dibuat. Solusi dari model merupakan nilai spesifik untuk variabel hasil pada alternatif yang dipilih.

4. *Implementation*

Tahap implementasi adalah tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Tahap ini perlu disusun sehingga hasil keputusan dapat dipantau.



Gambar 2.1. Tahap Pengambilan Keputusan
(Sumber: Fitria, 2008)

2.6 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP adalah metode yang ideal untuk memberikan *ranking*/urutan beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengizinkan pengambil keputusan untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hierarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Maka dapat ditentukan alternatif dan kriteria mana yang terbaik berdasarkan prioritas tertinggi yang akan dipilih (Saaty, 1993).

2.6.1 Kegunaan AHP

AHP digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam hal perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijakan, alokasi sumber daya, penentuan kebutuhan, peramalan hasil, perencanaan hasil, perencanaan sistem, pengukuran performansi, optimasi dan pemecahan konflik.

Keuntungan metode AHP dalam pemecahan persoalan dan pengambilan keputusan menurut Saaty (1993).

1. Kesatuan: AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk aneka ragam persoalan tidak terstruktur.
2. Kompleksitas: AHP memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
3. Saling ketergantungan: AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
4. Penyusunan hierarki: AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
5. Pengukuran: AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan wujud suatu model untuk menetapkan prioritas.
6. Konsistensi: AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menentukan prioritas.
7. Sintesis: AHP menuntun taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
8. Tawar-menawar: AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
9. Penilaian dan konsensus: AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil yang *representatif* dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
10. Pengulangan proses: AHP memungkinkan orang memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

Di samping kelebihan-kelebihan di atas, terdapat pula beberapa kesulitan dalam menerapkan metode AHP ini. Apabila kesulitan-kesulitan tersebut tidak dapat diatasi maka dapat menjadi kelemahan dari metode AHP dalam pengambilan keputusan.

1. AHP tidak dapat diterapkan pada suatu perbedaan sudut pandang yang sangat tajam/ekstrim di kalangan responden.
2. Metode ini mensyaratkan ketergantungan pada sekelompok ahli sesuai dengan jenis spesialis terkait dalam pengambilan keputusan.
3. Responden yang dilibatkan harus memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup tentang permasalahan serta metode AHP (Saaty, 1993).

2.6.2 Prinsip Kerja AHP

Terdapat 3 prinsip utama dalam metode AHP menurut Saaty (1993) yaitu. Membentuk hierarki, penentuan prioritas dan perhitungan konsisten. Untuk penjelasan lebih lengkap antara lain.

1. Pembentukan hierarki

Secara umum ada dua jenis hierarki yaitu structural dan fungsional

a. Hierarki struktural

Pada hierarki ini, sistem yang kompleks disusun kedalam komponen-komponen pokoknya dalam urutan menurun menurut sifat *structural* mereka.

b. Hierarki fungsional

Hierarki ini menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen pokoknya berdasarkan pengaruh dan hubungan antar komponen terhadap masalah.

2. Penentuan Prioritas

Setelah hierarki yang memberikan informasi lengkap mengenai masalah yang akan dibahas terbentuk, selanjutnya diperlukan penentuan prioritas atau bobot dari setiap elemen yang terlihat dalam hierarki tersebut. Prioritas dapat diketahui melalui perhitungan menggunakan perbandingan berpasangan antar elemen. Hasil perbandingan berpasangan ini adalah vektor prioritas yang memperlihatkan tingkat kepentingan 1 elemen terhadap elemen lain dalam lingkup kriteria yang sama.

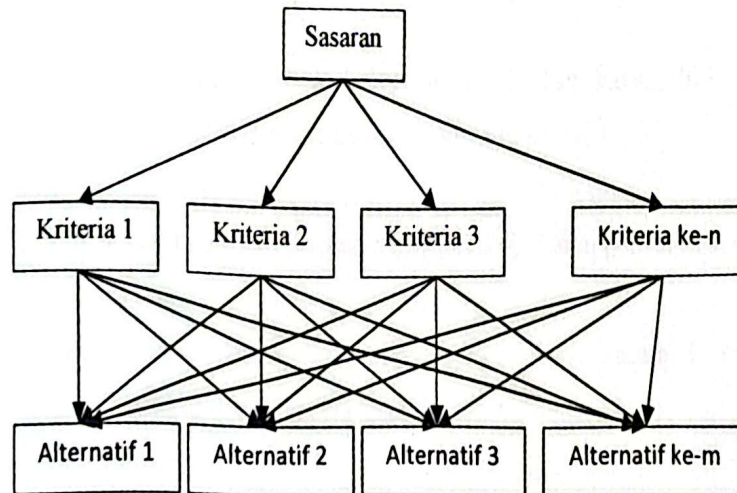
3. Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten dengan suatu kriteria yang logis.

2.6.3 Langkah-Langkah Penggunaan AHP

1. Penyusunan struktur hierarki masalah

Sistem yang kompleks dapat dengan mudah dipahami kalau sistem tersebut dipecah menjadi berbagai elemen pokok kemudian elemen-elemen tersebut disusun secara hierarki.



Gambar 2.2. Struktur Hierarki AHP
(Sumber: Saaty, 1994)

Hierarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu.

Pada tingkat tertinggi hierarki dinyatakan tujuan sasaran dari sistem yang dicari solusi masalahnya. Tingkat berikutnya merupakan penjabaran dari tujuan tersebut, suatu hierarki dalam metode AHP merupakan penjabaran elemen yang tersusun dalam beberapa tingkat dengan setiap tingkat mencakup beberapa elemen homogen. Sebuah elemen menjadi kriteria dan patokan bagi elemen-elemen yang berada di bawahnya, dalam menyusun suatu hirarki tidak terdapat suatu pedoman tertentu yang harus diikuti. Hierarki tersebut tergantung pada kemampuan penyusun dalam memahami permasalahan, namun tetap harus bersumber pada jenis keputusan yang akan diambil.

Untuk memastikan bahwa kriteria-kriteria yang dibentuk sesuai dengan tujuan permasalahan, maka kriteria-kriteria tersebut harus memiliki sifat-sifat berikut:

a. *Minimum*

Jumlah kriteria diusahakan optimal untuk memudahkan analisis

b. *Independen*

Setiap kriteria tidak saling tumpang tindih dan harus dihindarkan pengulangan kriteria untuk suatu maksud yang sama.

c. *Lengkap*

Kriteria harus mencakup seluruh aspek penting dalam permasalahan.

d. *Operasional*

Kriteria harus dapat diukur dan dianalisis baik secara kuantitatif maupun kualitatif dan dapat dikomunikasikan (Saaty, 1994).

2. *Penentuan Prioritas*

a. *Relative Measurement*

Menurut Saaty (1994) hal pertama dilakukan dalam menetapkan prioritas elemen-elemen dalam suatu pengambilan keputusan adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap subsistem hierarki. Dalam perbandingan berpasangan ini, bentuk yang lebih disukai adalah matriks karena matriks merupakan alat yang sederhana yang biasa dipakai serta memberi kerangka untuk menguji konsistensi. Rancangan matriks ini mencerminkan dua segi prioritas yaitu mendominasi dan didominasi.

Misalkan terdapat suatu subsistem hirarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif di bawahnya, A_1 sampai A_n . Perbandingan antar alternatif untuk subsistem hierarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$, seperti pada tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1. *Relative Measurement*

C	A ₁	A ₂	A ₃	A _n
A ₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃		a _{1n}
A ₂	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃		a _{2n}
A ₃	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃		a _{3n}
....				
A _n	a _{n1}	a _{n2}	a _{n3}	a _{nn}

(Sumber: Saaty, 1994)

Nilai a_{11} adalah nilai perbandingan elemen A₁(baris) terhadap A₁ (kolom) yang menyatakan hubungan :

- Seberapa jauh tingkat kepentingan A₁ (baris) terhadap kriteria C dibandingkan dengan A₁ (kolom), atau
- Seberapa jauh dominasi A₁ (baris) terhadap A₁ (kolom), atau
- Seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada A₁ (baris) dibandingkan dengan A₁ (kolom).

Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan yang disebut Saaty pada tabel 2.2. Apabila bobot kriteria A_i adalah w_i dan bobot elemen w_j maka skala dasar 1-9 yang disusun Saaty mewakili perbandingan $(w_i/w_j)/1$. Angka-angka *absolut* pada skala tersebut merupakan pendekatan yang amat baik terhadap perbandingan bobot elemen A_i terhadap elemen A_j.

Tabel 2.2. Skala Penilaian Perbandingan

Skala Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen, dibandingkan dengan pasangannya

5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara dua penilaian yang berdekatan
kebalikan	$A_{ij} = 1/A_{ji}$	Bila aktivitas i memperoleh suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j , maka j memiliki nilai kebalikannya bila dibandingkan i

(Sumber: Saaty, 1994)

b. *Eigenvalue dan Eigenvektor*

Apabila seseorang yang sudah memasukkan persepsinya untuk setiap perbandingan antara kriteria-kriteria yang berada dalam satu level atau yang dapat diperbandingkan, maka untuk mengetahui kriteria mana yang paling disukai atau yang paling penting disusun sebuah matriks perbandingan. Bentuk matriks ini adalah simetris atau biasa disebut dengan matriks bujur sangkar. Apabila ada 3 kriteria yang dibandingkan dalam satu level matriks maka disebut matriks 3x3. Ciri utama dari matriks perbandingan yang dipakai model AHP adalah kriteria diagonalnya dari kiri atas ke kanan bawah adalah 1 (satu) karena yang dibandingkan adalah dua kriteria yang sama. Selain itu sesuai dengan sistematika berpikir otak manusia, matriks perbandingan yang dibentuk bersifat matriks resiprokal misalnya kriteria A lebih disukai dengan skala 3 dibandingkan kriteria B maka dengan sendirinya kriteria B lebih disukai dengan skala 1/3 dibandingkan A. Setelah matriks perbandingan untuk sekelompok kriteria telah selesai dibentuk maka langkah berikutnya adalah mengukur bobot prioritas setiap kriteria tersebut dengan dasar persepsi seorang ahli yang telah dimasukkan dalam matriks

tersebut. Hasil akhir perhitungan bobot prioritas tersebut merupakan suatu bilangan desimal di bawah satu dengan total prioritas untuk kriteria-kriteria dalam satu kelompok sama dengan satu. Dalam penghitungan bobot prioritas dipakai cara yang paling akurat untuk matriks perbandingan yaitu dengan operasi matematis berdasarkan operasi matriks dan *vector* yang dikenal dengan nama *eigenvector*.

Eigenvector adalah sebuah *vector* yang apabila dikalikan sebuah matriks hasilnya adalah *vector* itu sendiri dikalikan dengan sebuah bilangan *scalar* atau parameter yang tidak lain adalah *eigenvalue*.

Bentuk persamaannya sebagai berikut:

$$A.w = \lambda.w \dots\dots\dots(II.1)$$

Dengan

w = *eigenvector*

λ = *eigenvalue*

A = matriks bujursangkar

Eigenvector biasa disebut sebagai *vector* karakteristiknya dari sebuah matriks bujur sangkar sedangkan *eigenvalue* merupakan akar karakteristiknya dari matriks tersebut. Metode ini yang dipakai sebagai alat pengukur bobot prioritas setiap matriks perbandingan dalam model AHP, karena sifatnya lebih akurat dan memperhatikan semua interaksi antar kriteria dalam matriks. Kelemahan metode ini adalah sulit dikerjakan secara manual terutama apabila matriksnya terdiri dari tiga kriteria atau lebih sehingga memerlukan bantuan program komputer untuk memecahkannya (Saaty, 1994).

3. Konsistensi

Salah satu asumsi utama model AHP yang membedakannya dengan model-model pengambilan keputusan lain adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Dengan model AHP yang memakai persepsi manusia sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepinya, secara konsisten

terutama kalau harus membandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini, maka manusia dapat menyatakan persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak.

Pengukuran konsistensi dari suatu matriks itu sendiri didasarkan atas *eigenvalue* maksimum. Dengan *eigenvalue* maksimum, inkonsistensi yang biasa dihasilkan matriks perbandingan dapat diminimumkan.

Rumus dari indeks konsistensi (*consistency index/CI*) adalah

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1) \dots\dots\dots (II.2).$$

Dengan

CI = indeks konsistensi

λ_{maks} = *eigenvalue* maksimum

N = orde matriks

Dengan λ merupakan *eigenvalue* dan n ukuran matriks, *eigenvalue* maksimum suatu matriks tidak akan lebih kecil dari nilai n sehingga tidak mungkin ada nilai CI negatif. Makin dekat *eigenvalue* maksimum dengan besarnya matriks, makin konsisten matriks tersebut dan apabila sama besarnya maka matriks tersebut konsisten 100% atau inkonsistensi 0%. Dalam pemakaian sehari-hari CI tersebut biasa disebut indeks inkonsistensi karena rumus (II.2) diatas memang lebih cocok untuk mengukur inkonsistensi suatu matriks.

Rasio inkonsistensi dengan cara membaginya dengan suatu indeks random. Indeks random menyatakan rata-rata konsistensi dari matriks perbandingan berukuran 1 sampai 10 yang didapatkan dari suatu eksperimen oleh *Oak Ridge National Laboratory* dan kemudian dilanjutkan oleh *Wharton School*.

Tabel 2.3. *Random Consistency Index (RI)*

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,34	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,58

(Sumber: Saaty, 1994)

CR = CI / RI

CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks Random (*Random Consistency Index*)

Selanjutnya konsistensi responden dalam mengisi kuesioner yang akan diukur. Pengukuran konsistensi ini untuk melihat ketidakkonsistennya respon yang diberikan responden. Jika $CR < 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika $CR > 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Sehingga jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

4. Sintesis Prioritas

Untuk memperoleh perangkat prioritas yang menyeluruh bagi suatu persoalan keputusan diperlukan suatu pembobotan dan penjumlahan untuk menghasilkan suatu bilangan tunggal yang menunjukkan prioritas suatu elemen.

Langkah yang pertama adalah menjumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom, kemudian membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang dinormalisasi. Normalisasi ini dilakukan untuk mempertimbangkan unit kriteria yang tidak sama. Yang terakhir adalah merata-ratakan sepanjang baris dengan menjumlahkan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi tersebut dan membaginya dengan banyaknya entri dari setiap baris sehingga sintesis ini menghasilkan persentase prioritas relatif yang menyeluruh (Saaty, 1994).

Cara lain untuk memperoleh nilai bobot kriteria adalah dengan langkah-langkah berikut ini:

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang diperoleh dari penilaian responden.

Tabel 2.4. Contoh Matriks Awal / Matriks Perbandingan Berpasangan

Tujuan	Sub 1	Sub 2	Sub 3
Sub 1	1	6	2
Sub 2	1/6	1	1/5
Sub 3	1/2	5	1
Jml kolom	1,67	12	3,2

(Sumber: Bello, 2003)

- b. Bagi masing-masing elemen pada kolom tertentu dengan nilai jumlah kolom tersebut. Kemudian hasil tersebut dinormalisasi untuk mendapatkan *vector eigen* matriks dengan merata-ratakan jumlah baris terhadap tiga elemen subtujuan.

Tabel 2.5. Contoh Matriks Normalisasi

Tujuan	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Jumlah Baris	Bobot
Sub 1	0,60	0,50	0,63	1,73	0,58
Sub 2	0,10	0,08	0,06	0,25	0,08
Sub 3	0,30	0,42	0,31	1,03	0,34
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,01	1,00

(Sumber: Bello, 2003)

Perhitungan di atas menunjukkan *vector eigen* yang merupakan bobot prioritas ketiga elemen terhadap tujuan.

Untuk menghitung rasio konsistensi adalah dengan langkah-langkah seperti contoh berikut ini dengan melanjutkan contoh pada bagian sebelumnya.

Pada contoh perhitungan bobot telah didapatkan bobot dari masing-masing sub tujuan berikut:

Tabel 2.6. Contoh Bobot Kriteria

Tujuan	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Bobot
Sub 1	1	6	2	0,58
Sub 2	1/6	1	1/5	0,08
Sub 3	1/2	5	1	0,34

(Sumber: Bello, 2003)

- c. Kalikan nilai matriks perbandingan awal dengan bobot, didapatkan matriks sebagai berikut:

Tabel 2.7. Contoh Perhitungan Rasio Konsistensi–Mengalikan Matriks Awal Dengan Bobot

Tujuan	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Jml baris
Sub 1	0,580	0,480	0,680	1,740
Sub 2	0,097	0,080	0,068	0,245
Sub 3	0,290	0,400	0,340	1,030

(Sumber: Bello, 2003)

- d. Bagi jumlah baris dengan bobot

Tabel 2.8. Contoh Perhitungan Rasio Konsistensi–Membagi Jumlah Baris Dengan Bobot

Tujuan	Jml Baris	Bobot	Hasil Bagi
Sub 1	1,740	0,58	3
Sub 2	0,245	0,08	3,0626
Sub 3	1,030	0,34	3,0294

(Sumber: Bello, 2003)

e. Menghitung nilai λ maks

$$\lambda \text{ maks} = (3+3,0626+3,0294)/3 = 3,03067$$

f. Menghitung nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1}$$

$$CI = (3,03067-3)/(3-1) = 0,015335$$

g. Menghitung nilai rasio konsistensi (CR), yaitu membagi CI dengan indeks random (RI). Untuk orde matriks $n=3$ maka nilai RI adalah 0,58.

$$CR = CI/RI$$

$$= 0,015335/0,58$$

$$= 0,026$$

Rasio konsistensi sebesar 0,026 kurang dari batas toleransi 0,1. Maka matriks perbandingan berpasangan pada contoh ini dikatakan konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian tidak perlu diperbaiki/diulang.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan serangkaian langkah dan pola pikir untuk merumuskan, menganalisa, memecahkan dan menarik kesimpulan atas masalah yang sedang dihadapi. Metodologi penelitian membantu agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis, terarah, teratur secara berurutan dan menghasilkan penyelesaian yang lebih baik.

3.1 Jenis Data dan Sumber data

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penelitian dilakukan terhadap pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm yang digunakan sebagai pipa pendistribusian air bersih di PT Bone Mitra Abadi. Penelitian dilakukan berdasarkan data yang diperoleh baik data primer maupun data sekunder.

3.1.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung, baik secara individu maupun kelompok. Adapun data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuesioner yang dibagikan kepada responden, yaitu data perbandingan alternatif dan kriteria pemilihan *supplier* berdasarkan tingkat kepentingan.

3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dan dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada. Data yang dimaksud adalah data umum dari perusahaan yang berupa laporan, arsip data perusahaan, dokumen perusahaan maupun data yang diperoleh dari sumber kepustakaan.

3.1.3 Sumber Data

Berdasarkan sumber data penelitian ini menggunakan data internal, maka informasi atau data dapat dibedakan berdasarkan sumbernya antara lain:

1. Data primer adalah data kuesioner dari responden pada penelitian yang diperoleh langsung tanpa perantara (dari tangan pertama) atau dari nara sumber.

2. Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada diperoleh dari data yang diteliti dan dikumpulkan oleh pihak lain yang berkaitan dengan permasalahan ini. Seperti buku-buku maupun literatur yang ada kaitannya dengan pemilihan *supplier* yang mencakup data umum perusahaan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Perolehan data yang relevan dalam penelitian ini dengan cara pengamatan dilapangan yaitu meneliti secara langsung mulai dari kegiatan produksi air baku menjadi air bersih. Kemudian kegiatan pendistribusian air bersih di departemen NRW atau penyelamatan air sampai ke proses pekerjaan perbaikan bocoran (*leak repair*). Dalam melakukan pengumpulan data, metode yang digunakan yaitu:

1. Penelitian Lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara penelitian langsung pada perusahaan yang menjadi objek penelitian. Dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan cara.

- a. Observasi/pengamatan

Mengamati proses pekerjaan *leak repair* pipa HDPE diameter 800 mm untuk mengetahui secara langsung kebutuhan pipa HDPE diameter 800 mm sebagai data pemilihan *supplier* yang tepat. Kemudian observasi langsung, yaitu metode yang dilakukan melalui pengamatan langsung untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

- b. Tanya jawab

Yaitu metode pengumpulan data dan informasi melalui tanya jawab langsung dengan pihak-pihak yang terkait yang akan memberikan keterangan yaitu karyawan di perusahaan tempat pengambilan data di PT Bone Mitra Abadi.

2. Penelitian Kepustakaan

Yaitu metode pengumpulan data yang diperoleh dari literature, artikel, buku dan catatan kuliah yang berhubungan dengan permasalahan yang diambil. Penelitian kepustakaan ini merupakan pengumpulan data yang bersifat teori sebagai penunjang dalam melaksanakan penelitian lapangan.

3.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm menggunakan metode AHP berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan oleh PT Bone Mitra Abadi.

3.3.1 Studi Pendahuluan

Hal yang utama dalam penelitian adalah melakukan studi pendahuluan yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi perusahaan. Studi pendahuluan dilakukan dengan cara melakukan penelitian lapangan dan tanya jawab dengan pihak terkait, sesuai permasalahan yang ada. Dari hasil penelitian dan tanya jawab, dilakukan pembatasan masalah mengenai bagian yang akan diteliti lebih lanjut pada pipa HDPE diameter 800 mm untuk pendistribusian air bersih.

3.3.2 Studi Pustaka

Memberikan gambaran serta konsep-konsep yang akan digunakan dalam pengolahan data untuk memecahkan permasalahan yang ada. Hal ini dilakukan dengan cara mencari sumber-sumber literatur yang relevan dengan tujuan penelitian.

3.3.3 Identifikasi Masalah

Dengan identifikasi yang didapatkan melalui studi pendahuluan dan penentuan objek penelitian sebelumnya, seperti yang diuraikan pada bab 1. Secara garis besar masalah yang terjadi adalah pemilihan *supplier* sebelumnya hanya mengacu pada harga yang paling rendah tanpa melakukan perbandingan lainnya. Sehingga pipa HDPE diameter 800 mm dari *supplier* sebelumnya kualitasnya tidak bagus yang mengakibatkan banyaknya jumlah kebocoran dan jumlah air yang bersih yang terbuang. Maka untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan pemilihan *supplier* dengan cara melakukan perbandingan alternatif dan kriteria menggunakan metode AHP.

3.3.4 Perumusan Masalah

Dengan perumusan masalah yang didapatkan melalui studi pendahuluan. Maka dapat disimpulkan permasalahan yang terjadi yang telah diuraikan di bab 1.

3.3.5 Tujuan Penelitian

Dengan adanya perumusan masalah yang telah jelas dan terstruktur, maka ditetapkan tujuan yaitu dan memilih *supplier* terbaik menggunakan metode AHP.

3.3.6 Pengumpulan Data

Setelah melakukan identifikasi masalah maka dilakukan pengumpulan data. Kemudian data tersebut digunakan sebagai informasi yang berguna untuk menjadi dasar dalam melakukan pengolahan data kemudian menganalisis dan memecahkan masalah yang sebelumnya dijelaskan pada bab I.

Secara garis besar pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data perusahaan, pengumpulan data dari kuesioner, pengumpulan data perbandingan kriteria tiap alternatif. Kemudian data tersebut digunakan sebagai informasi yang berguna untuk menjadi dasar dalam melakukan analisis dan memecahkan masalah yang ada seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya.

Adapun data–data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut.

1. Pengumpulan data umum perusahaan.

Data yang dikumpulkan adalah data umum perusahaan yang meliputi sejarah umum perusahaan, visi misi perusahaan, struktur organisasi, *job description*, waktu kerja dan keternagakerjaan.

2. Pengumpulan data kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm pada bulan Januari 2018 di wilayah divisi utara.

3. Pengumpulan data kuesioner

4. Pengumpulan data *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm.

3.3.7 Pengolahan Data

Adapun langkah–langkah dalam perhitungan data dengan metode AHP bisa dilakukan perhitungan secara manual, dengan menggunakan *Microsoft excel* maupun dengan bantuan *software expert choice*. Langkah-langkah dalam pemilihan *supplier* adalah sebagai berikut:

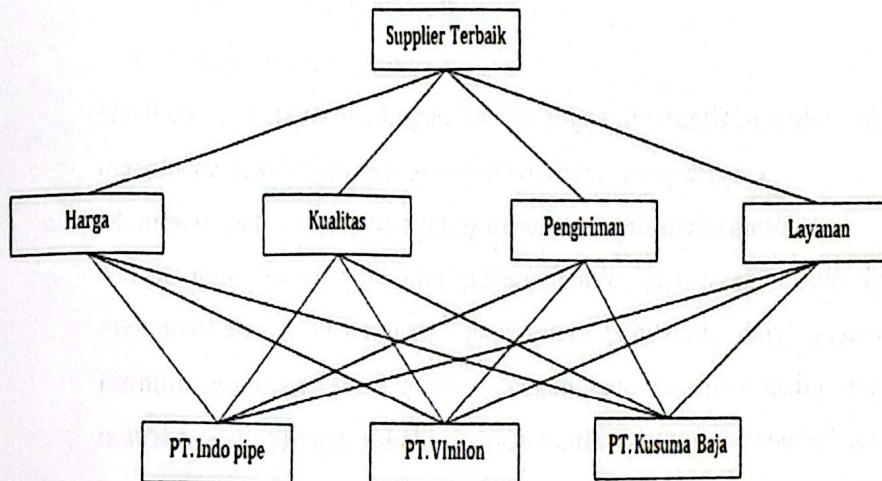
1. Kriteria yang digunakan oleh pemangku kepentingan adalah kriteria yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu. Kriteria harga, kualitas, pengiriman dan layanan.

2. Setelah 4 kriteria sudah ditentukan sebagai kriteria pemilihan *supplier* yang akan diteliti, maka disusun hasil responden untuk pemilihan tingkat kepentingan tiap kriteria dalam pemilihan *supplier*.
3. Pemilihan kriteria *supplier* terbaik dengan menggunakan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Sebelum menggunakan metode perbandingan berpasangan, terlebih dahulu dilakukan penyusunan kuesioner dengan kriteria-kriteria yang sudah ditetapkan tersebut. Untuk menentukan perbandingan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya dengan tahapan sebagai berikut.
 - a. Penyusunan Kuesioner
Kriteria-kriteria yang sudah ditetapkan perusahaan tersebut, selanjutnya digunakan dalam penyusunan kuesioner. Penyusunan kuesioner ini dimaksudkan untuk memperoleh data dari responden yang diperlukan untuk memilih *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi.
 - b. Penyebaran kuesioner penelitian
Penyebaran kuesioner penelitian dilakukan kepada responden yang merupakan ahli dibidangnya yaitu. Direktur operasional, manager produksi dan manager *purchasing*.
 - c. Pengumpulan hasil kuesioner
Kuesioner yang telah dijawab oleh responden dikumpulkan sebagai data primer.
 - d. Pemeriksaan hasil kuesioner
Setelah semua kuesioner terkumpul, maka langkah-langkah selanjutnya adalah memeriksa hasil kuesioner.

Dalam pemilihan *supplier* terbaik dengan menggunakan metode AHP, dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyusun struktur hierarki masalah
Dalam metode AHP, kriteria biasanya disusun dalam bentuk hierarki. Kriteria dan alternatif pada penelitian ini yang dipakai perusahaan dalam memilih *supplier*. Masalah pemilihan *supplier* pada PT Bone Mitra Abadi

disusun dalam tiga level hierarki seperti pada gambar 2.2. Level 1 merupakan tujuan, level 2 merupakan kriteria dalam pemilihan *supplier*, level 3 merupakan alternatif *supplier* mana yang sebaiknya dipilih.



Gambar 3.1. Struktur Hirarki Masalah
(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

2. Pemilihan dan pendefinisian derajat pembobotan

Pemilihan dan pendefinisian derajat pembobotan memiliki kepentingan untuk kriteria dan alternatif yang didapat dari hasil responden yang dilakukan sebelumnya dengan pihak-pihak pengambil keputusan di perusahaan. Menghitung bobot/prioritas dari masing-masing variabel pada level 1 (kriteria) yaitu harga, kualitas, pengiriman, dan layanan.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan dari masing-masing kriteria dan alternatif.
- b. Menghitung nilai rata-rata geometris (*geometric mean*)

Hasil penilaian responden kemudian dirata-rata menggunakan *geometric mean*/rata-rata geometris. Hal ini dilakukan karena AHP hanya memerlukan satu jawaban untuk matriks perbandingan. Teori rata-rata geometrik secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$A_{ij} = (Z_1 \times Z_2 \times Z_3 \times \dots \times Z_n)^{1/n}$$

Dengan

a_{ij} = Nilai rata-rata perbandingan berpasangan kriteria A_i dengan A_j untuk n partisipan

Z_i = Nilai perbandingan antara A_i dengan A_j untuk partisipan i ,
dengan $i=1, 2, 3, \dots, n$

n = Jumlah partisipan

Hasil dari setiap perbandingan berpasangan ditampilkan dalam sebuah matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*).

c. Membuat matriks berpasangan (*pairwise comparison method*)

Matriks perbandingan ini merupakan matriks awal yang dibuat dengan menjabarkan hasil rata-rata geometris penilaian dari responden. Perhitungan matriks ini adalah dengan cara masing-masing sel dari matriks perbandingan dibagi dengan jumlah kolom dimana sel tersebut berada, kemudian jumlahkan elemen-elemen dalam tiap baris sehingga diperoleh vector kolom.

d. Hasil tersebut kemudian dinormalisasi untuk mendapatkan *vector eigen* matriks dengan merata-ratakan jumlah baris terhadap 4 kriteria. Perhitungan di atas menunjukkan *vector eigen* yang merupakan bobot prioritas keempat kriteria terhadap tujuan.

e. Menghitung rasio konsistensi dengan langkah sebagai berikut:

1) Kalikan nilai matriks perbandingan awal dengan bobot

2) Vektor hasil kali dengan bobot

Dengan cara bobot dibagi dengan hasil perkalian matriks awal dengan bobot.

3) Menghitung λ_{maks} dengan menjumlahkan hasil perkalian di atas dibagi dengan n .

4) Menghitung indeks konsistensi

Dalam persoalan pengambilan keputusan, penting untuk mengetahui konsistensi dari sebuah persepsi. Adapun indikator dari konsistensi dapat diukur melalui CI:

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$$

Dengan

CI = indeks konsistensi

Λ_{maks} = *eigenvalue maksimum*

n = orde matriks.

5) Menghitung rasio konsistensi

AHP mengukur konsistensi menyeluruh dari berbagai pertimbangan melalui suatu rasio konsistensi:

CR = CR/RI

Dengan:

CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks random

Dimana nilai RI dapat dilihat pada tabel 2.3. Pengukuran konsistensi ini dimaksudkan untuk melihat ketidakkonsistenan respon yang diberikan responden. Jika $CR < 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika $CR > 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Sehingga jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

3.4 Analisis

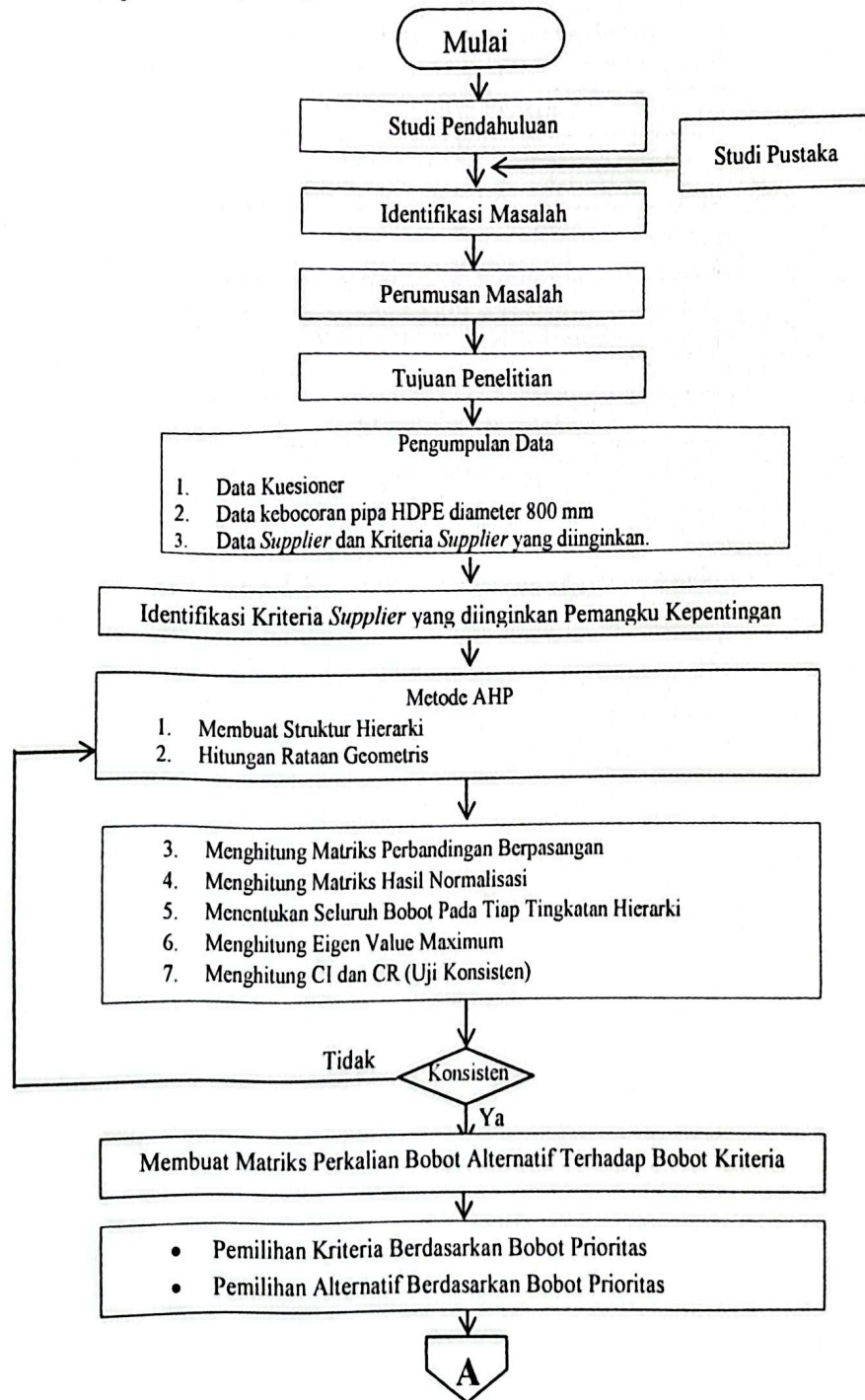
Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode AHP maka dapat diketahui tingkat kepentingan kriteria dan alternatif serta bobot prioritas, sehingga diperoleh *supplier* yang terbaik untuk dipilih.

3.5 Menentukan *Supplier* Terbaik

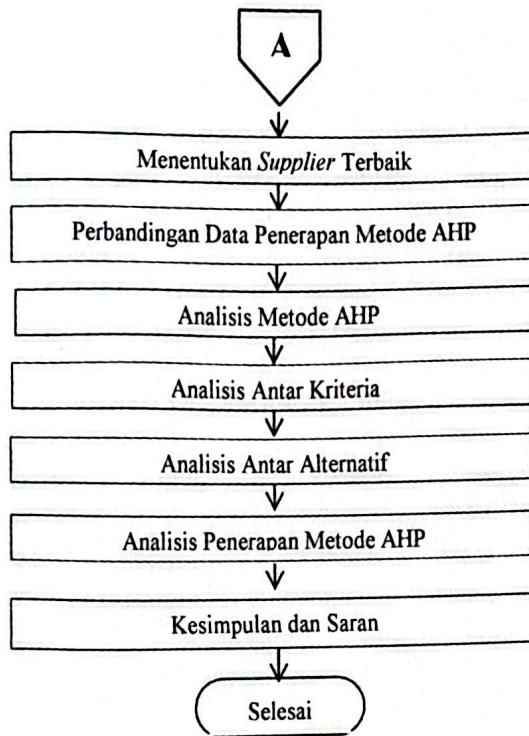
Berdasarkan pemilihan metode diatas kemudian dapat dipilih *supplier* mana yang berkualitas dan terbaik dalam memasok pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi.

3.6 Kerangka Pemecahan Masalah

Dari penjelasan teknik analisis data diatas dapat dibuat kerangka pemecahan yang telah disebutkan sebelumnya. Kerangka pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Kerangka Pemecahan Masalah.



Gambar 3.2. Kerangka Pemecahan Masalah. Lanjutan

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan setelah mengidentifikasi masalah. Kemudian data tersebut digunakan sebagai informasi yang berguna untuk menjadi dasar melakukan pengolahan data kemudian menganalisis dan memecahkan masalah.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT Bone Mitra Abadi pada awalnya diresmikan pada tahun 2001 di Jl. First City Blok B2-20 Batam sekaligus menjadi mitra tunggal Adhya Tirta Batam (ATB), selaku perusahaan pengelola air bersih di kepulauan Batam. PT Bone Mitra Abadi didirikan oleh seorang yang berasal dari daerah Sumatra Barat bernama Nedi Marfeha selaku perintis dan pimpinan perusahaan. Berdiri sebagai perusahaan yang bergerak dibidang industri air bersih sebagai manajemen pelaksanaan pekerjaan pemasangan pipa baru, pendistribusian air bersih, rehabilitasi pipa, penambahan tekanan air, pemasangan *gate valve* dan perbaikan bocoran (*leak repair*).

Semakin berkembangnya perusahaan dan berkeinginan untuk melebarkan sayap di tempat lain berhasil diwujudkan. Berkat kegigihan dan keuletan, pada tahun 2003 PT Bone Mitra Abadi melakukan perjanjian kerja sama dengan PT Aetra Air Jakarta sebagai mitra perusahaannya. Aetra adalah perusahaan pengelola dan penyedia air bersih yang berkualitas dengan pelayanan terbaik di Jakarta. Nama Aetra berasal dari kalimat bahasa Indonesia yaitu air timur Jakarta, nama ini merupakan singkatan sekaligus inti dari pentingnya keberadaan perusahaan Aetra bagi masyarakat yang berada di wilayahnya.

PT Bone Mitra Abadi mulai beroperasi di wilayah DKI Jakarta yaitu sebagai manajemen pelaksanaan produksi, mendistribusikan, mengoperasikan, memelihara serta melakukan perbaikan guna mengoptimalkan sistem pasokan air bersih bagi warga di wilayah Timur DKI Jakarta yang meliputi sebagian wilayah

Jakarta Utara, sebagian Jakarta Pusat, dan seluruh wilayah Jakarta Timur dengan kali Ciliwung sebagai perbatasan wilayah operasionalnya.

Pada saat ini PT Bone Mitra Abadi memfokuskan perusahaannya sebagai manajemen pelaksanaan produksi air bersih, pendistribusian, pengatur aliran instalasi baru, pemutusan pipa ganda (*decom*) dan perbaikan bocoran (*leak repair*). Manajemen pelaksanaan ini menjadi prioritas untuk kemajuan perusahaan terutama pada pencapaian target produksi air bersih dan pencapaian target *Non Revenue Water* (NRW) atau bagian penyelamatan air (*saving water*).

Pada divisi utara atau sebagian besar wilayah Jakarta Utara PT Bone Mitra Abadi berada dibawah manajemen NRW dan mempunyai wewenang dalam pencapaian target NRW. NRW adalah bagian yang menangani permasalahan kehilangan air bersih pada pipa pendistribusian. Sebagai manajemen yang bernaung menjaga produknya, ada dua indentifikasi permasalahan yang sering terjadi di manajemen NRW. Pertama air ilegal, air ilegal ialah air yang sengaja di ambil konsumen dari pipa jaringan induk tanpa melalui meter air untuk menghindari tagihannya. Kedua karna kebocoran, kebocoran pada pipa jaringan terjadi karna beberapa faktor di antara nya: Kualitas pipa tidak bagus, usia pipa sudah tua, dinding pipa keropos, pipa pecah dan kuatnya tekanan dari atas permukaan.

4.1.2 Visi dan Misi PT Bone Mitra Abadi

Visi dan misi PT Bone Mitra Abadi menjadi perusahaan yang terdepan dalam menjalankan pelayanan dan pelaksanaan untuk meningkatkan kualitas.

1. Visi

PT Bone Mitra Abadi memiliki visi yaitu meningkatkan kehidupan masyarakat setiap saat. Adapun penjabaran visi PT Bone Mitra Abadi dalam perspektif bisnisnya adalah menjadi perusahaan pengelola dan penyedia air bersih yang dikelola secara profesional, menguntungkan dan mampu memberikan pelayanan terbaik kepada para pelanggan dan rekan bisnis.

2. Misi

Misi PT Bone Mitra Abadi adalah secara konsisten menyediakan pelayanan dan produk yang terbaik dengan melakukan perbaikan yang berkesinambungan dalam segala hal yang dilakukan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Komitmen untuk selalu berupaya meningkatkan standar kualitas.
- b. Menyediakan dan memberikan pelayanan air bersih.
- c. Melindungi komunitas dan lingkungan demi meningkatkan kesejahteraan hidup rekan, pelanggan dan masyarakat menjadi lebih baik.
- d. Menjadi perusahaan yang bertanggung jawab baik secara *internal* maupun *external*.

4.1.3 Nilai-Nilai PT Bone Mitra Abadi

PT Bone Mitra Abadi memiliki filosofi dan semangat tunggal untuk meningkatkan reputasi dan kinerja perusahaannya. Berdasarkan hal tersebut semua orang atau karyawan dalam perusahaan terikat dan wajib bertanggung jawab, berkomitmen teguh kepada usaha yang bersinambungan. Tujuan nilai-nilai tersebut adalah untuk meningkatkan kepercayaan perusahaan dan meningkatkan kehidupan masyarakat melalui mengelola, menyedia dan mendistribusikan air bersih yang berkualitas setiap hari.

Demi masa depan yang lebih baik komitmen itu terwujud dalam tata perilaku, ekspresi, pelayanan, pelaksanaan pekerjaan dan cara berkomunikasi terhadap rekan, pelanggan dan masyarakat. PT Bone Mitra Abadi menerapkan sikap tanggung jawab kepada karyawannya untuk mendapat citra perusahaan yang baik, diantaranya dapat dilihat dari orientasi-orientasi perusahaan sebagai berikut:

4.1.4 Orientasi-Orientasi Perusahaan

1. Orientasi terhadap rekan perusahaan

Pelaksanaan pekerjaan diwajibkan membangunkan sikap tanggung jawab dan kedisiplinan yang tinggi seperti:

- a. Handal
- b. Jujur
- c. Cepat
- d. Tepat

- e. Menjalin hubungan yang baik
2. Orientasi terhadap pelanggan

Melaksanakan pekerjaan diwujudkan melalui perilaku yang baik dan mencerminkan sikap:

- a. Reponsif
- b. Jujur
- c. Bisa dipercaya
- d. Bertanggung Jawab
- e. Ramah
- f. Sopan

Semua individu atau karyawan dapat dipercaya dan mempunyai loyalitas yang tinggi terhadap perusahaan. Semua karyawan melakukan pelatihan supaya lebih handal dan mempunyai respon yang baik dalam menanggapi permasalahan. Untuk meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan, perusahaan mengutamakan kejujuran agar mendapat kepercayaan yang harus dijaga.

4.1.5 Profesionalisme

Sikap profesionalisme tercermin dalam sub nilai:

- a. Memiliki integritas
- b. Meningkatkan keahlian
- c. Mengutamakan kualitas

Kerja sama dalam tim harus memiliki integritas terhadap pekerjaan yang berkesinambungan untuk meningkatkan keahliannya dan mengutamakan kualitas hasil kerja yang maksimal.

4.1.6 Respek Terhadap Komunitas dan Lingkungan

Perilaku respek tersebut dijabarkan dalam sikap,

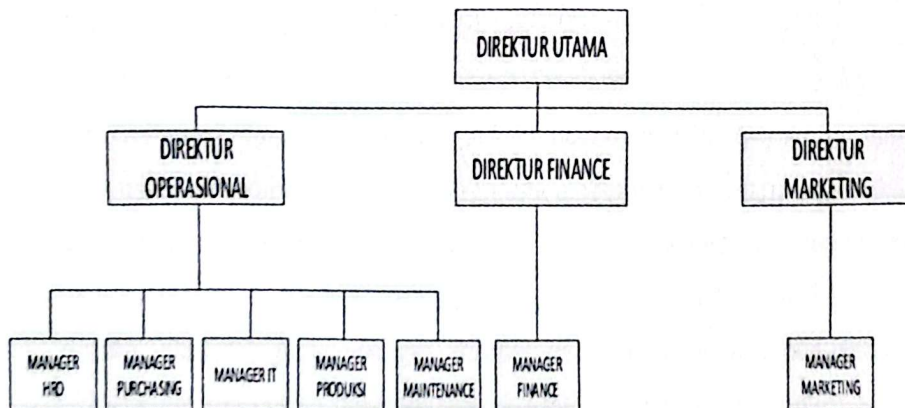
- a. Peduli
- b. Bersenambungan
- c. Progresif
- d. Proaktif

Semua individu dalam perusahaan secara berkesinambungan perlu mengembangkan sikap peduli terhadap rekan, pelanggan, masyarakat umum dan

lingkungan, serta bersikap progresif dan proaktif untuk menjaga keberlangsungan lingkungan sekitar demi meningkatkan kehidupan masyarakat yang lebih baik.

4.1.7 Struktur Organisasi PT Bone Mitra Abadi

Struktur organisasi PT. Bone Mitra Abadi adalah *line organization*. *line organization* yaitu pelaksanaan perintah berjalan secara vertikal mengikuti garis instruksi dari atas kebawah, wewenang dan perintah dari atasan langsung ke bawah dan sebaliknya, tanggung jawab bawahan kepada atasan langsung hingga ke pimpinan perusahaan di PT Bone Mitra Abadi yang dipimpin oleh seorang Direktur Utama, dan bawahnya dikepalai oleh 3 Direktur yaitu Direktur Operasional, Direktur Finance, Direktur Marketing dan memiliki 7 yang dikepalai oleh seorang manager. Struktur organisasi dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Struktur Organisasi PT Bone Mitra Abadi
(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

4.1.8 Uraian Jabatan

PT Bone Mitra Abadi merupakan perusahaan bergerak dibidang industri air bersih yang perkembangannya di dasari oleh setiap tugas dan tanggung jawab di bagiannya masing-masing, untuk uraian pekerjaan disetiap bagiannya dapat di jelaskan sebagai berikut:

1. Direktur Utama

Direktur utama adalah pimpinan yang bertanggung jawab atas semua kepentingan perusahaan. Menjadi pemimpin tertinggi dan memiliki tanggung jawab dalam memimpin dan mengarahkan perusahaan dalam menyusun strategi dan visi dari perusahaan tersebut.

2. Direktur Operasional

Direktur operasional mempunyai tanggung jawab untuk memastikan organisasi berjalan dengan sebaik mungkin dalam memberikan pelayanan yang diharapkan pelanggan dan membuat perusahaan bisa mendapatkan keuntungan yang lebih banyak dengan biaya yang lebih rendah.

3. Direktur *Finance*

Direktur *finance* bertanggung jawab untuk mengarahkan penanggulangan berbagai jenis risiko *financial (financial risk management)* yang dihadapi perusahaan, mengkoordinasi aktifitas sinergi untuk mencapai hasil bisnis yang optimal dari pelaksanaan seluruh usaha perusahaan. Mengkoordinir perumusan strategi jangka panjang sebagai dasar perumusan Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP).

4. Direktur Marketing

Direktur marketing bertanggung jawab dalam membuat, merumuskan, menyusun, menetapkan konsep dan rencana umum perusahaan, mengarahkan dan memberikan kebijakan atau keputusan atas segala rancang bangun dan implementasi manajemen pemasaran, penjualan dan promosi kearah pertumbuhan dan perkembangan perusahaan serta melakukan pengawasan terhadap seluruh kinerja departemen pemasaran, penjualan dan promosi.

5. Manager *Human Resources of Development* (HRD)

Manager HRD bertanggung jawab di dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya manusia, yaitu dalam hal perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan kegiatan sumber daya manusia. Mengembangkan kualitasnya dengan berpedoman pada kebijaksanaan dan prosedur yang berlaku di perusahaan. Bertanggung jawab terhadap perencanaan, pengawasan dan melaksanakan evaluasi terhadap jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan oleh perusahaan, melaksanakan seleksi, promosi, transferring, demosi terhadap karyawan yang dianggap perlu.

6. *Manager Purchasing*

Manager purchasing mempunyai tugas membuat perencanaan pembelian barang maupun material yang dibutuhkan sesuai permintaan pembelian yang diterima dari department terkait.

7. *Manager Information Teknologi (IT)*

Manager IT mempunyai tanggung jawab sebagai mengambil bagian dalam pengembangan dan integrasi perangkat lunak, mengembangkan secara aktif kemampuan dalam pengembangan perangkat lunak, menerima permintaan user untuk masalah-masalah yang harus diselesaikan. Menyediakan dukungan dan penyelesaian masalah konsumen baik untuk konsumen internal maupun eksternal, bertanggung jawab atas kepuasan terkini pelanggan, melakukan tugas-tugas yang berkaitan dan tanggung jawab yang diminta. Mengerjakan macam-macam tugas terkait seperti yang diberikan dan membentuk kekompakan *maksimum* dalam perusahaan bersama dengan rekan-rekan dalam perusahaan

8. *Manager Produksi*

Manager produksi mempunyai tugas sebagai mengelola fungsi produksi untuk memastikan proses produksi dan produk selalu memenuhi persyaratan pembeli atau pelanggan dan sasaran perusahaan.

9. *Manager Maintenance*

Manager maintenance memiliki tugas untuk mengawasi pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan terhadap seluruh peralatan, proses penggunaan alat sampai dengan utilitasnya.

10. *Manager Finance*

Manager finance melakukan tugas sebagai merencanakan, mengembangkan, dan mengontrol fungsi keuangan dan akuntansi di perusahaan dalam memberikan informasi keuangan secara komprehensif dan tepat waktu untuk membantu perusahaan dalam proses pengambilan keputusan yang mendukung pencapaian target *financial* perusahaan.

11. Manager *Marketing*

Manager *Marketing* bertugas menganalisa dan mengembangkan strategi marketing untuk meningkatkan jumlah pelanggan dan area sesuai dengan target yang ditentukan.

4.1.9 Ketenagakerjaan

Ketenagakerjaan adalah sumber daya manusia yang sangat berperan dalam suatu perusahaan, karena yang menentukan kemajuan suatu perusahaan dapat dipengaruhi oleh keadaan manusia. Ditinjau dari aktivitas yang dilakukan, tenaga kerja dibagi berdasarkan kegiatan pekerjaan yang dilakukan yakni:

1. Tenaga kerja langsung (*Direct*)

Yaitu mereka yang secara fisik langsung terlibat dalam proses produksi, perbaikan, pengatur aliran.

2. Tenaga kerja tidak langsung (*Indirect*)

Yaitu mereka yang melaksanakan aktivitas perencanaan baik dalam masalah produksi, pemasaran, maupun administrasi, serta pengawasan dan lain-lain.

Agar proses semua pekerjaan dapat berjalan dengan lancar, tenaga kerja PT Bone Mitra Abadi harus mematuhi peraturan yang telah menjadi persyaratan dalam perusahaan. Adapun waktu jam kerja yaitu 9 jam perhari dan 40 jam dalam seminggu (berlaku untuk karyawan kantor). Berikut ini adalah pengaturan jam kerja yang berlaku di PT Bone Mitra Abadi :

Tabel 4.1. Waktu Kerja Karyawan PT Bone Mitra Abadi

	Hari	Waktu Normal	Waktu Istirahat	Waktu lembur
Kantor	Senin s/d Jumat	08.00–17.00	12.00–13.00	
Lapangan	Senin s/d Minggu	08.00–17.00		18.00–01.00

(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

Waktu istirahat karyawan kantor 60 menit pada pukul 12.00-13.00. Waktu istirahat karyawan lapangan tergantung dengan kondisi pekerjaan dilapangan. Untuk karyawan lapangan pada pukul 18.00 dihitung lembur tiap jam nya sampai dengan pukul 01.00 dan pada pukul 02.00 dihitung 2 hari kerja.

4.1.10 Produk yang Dihasilkan

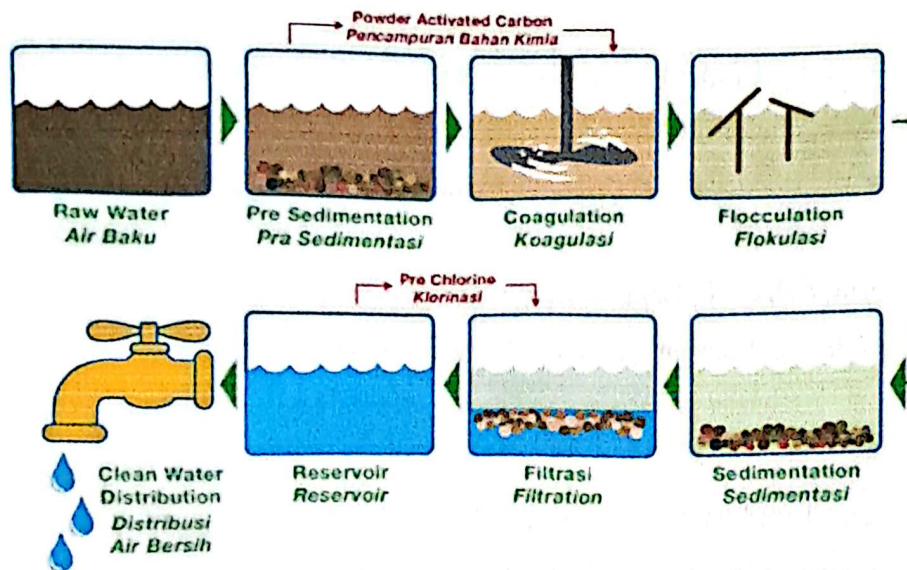
Produk yang dihasilkan perusahaan adalah air bersih. Air bersih yang dihasilkan adalah air yang diproduksi dari air baku menjadi air bersih yang memenuhi standar kualitas air bersih berdasarkan keputusan menteri kesehatan republik indonesia.



Gambar 4.2. Air Bersih
(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

4.1.11 Proses Produksi Air Bersih

Secara umum proses produksi air bersih terdiri dari 3 aspek yakni pengolahan secara fisika, kimia dan biologi. Pada pengolahan secara fisika, biasanya dilakukan secara mekanis tanpa adanya penambahan bahan kimia. Contohnya adalah pengendapan, filtrasi, adsorpsi dan lain-lain. Pada pengolahan secara kimiawi, terdapat penambahan bahan kimia seperti klor, tawas dan lain-lain, biasanya bahan ini digunakan untuk menyisihkan logam-logam berat yang terkandung dalam air. Sedangkan pada pengolahan secara biologis, biasanya memanfaatkan mikroorganisme sebagai media pengolahnya. Perusahaan saat ini melakukan produksi air bersih secara fisika dan kimia. Secara umum skema pengolahan air bersih adalah sebagai berikut.



Gambar 4.3. Proses Produksi Air Bersih
(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

1. Bangunan Pengumpul Air (*Intake*)

Bangunan *intake* berfungsi sebagai bangunan pertama untuk masuknya air dari sumber air. Sumber air utamanya diambil dari air sungai, pada bangunan ini terdapat penyaring kasar (*bar screen*) yang berfungsi untuk menyaring benda-benda yang ikut tergenang dalam air, misalnya sampah, daun-daun dan batang pohon.

2. Bak *Prasedimentasi*

Bak ini digunakan bagi sumber air yang karakteristik turbiditasnya tinggi (kekeruhan yang menyebabkan air berwarna coklat). Bentuknya hanya berupa bak sederhana, fungsinya untuk pengendapan partikel-partikel diskrit seperti pasir. Selanjutnya air dipompa ke bangunan utama pengolahan air bersih.

3. *Koagulasi*

Disinilah proses kimiawi terjadi, pada proses *koagulasi* ini dilakukan proses *destabilisasi* partikel *koloid*, karena pada dasarnya air sungai atau air kotor biasanya berbentuk *koloid* dengan berbagai partikel koloid yang terkandung didalamnya. Tujuan proses ini adalah untuk memisahkan air dengan pengotor yang terlarut didalamnya, analoginya seperti memisahkan air pada susu kedelai. Pada unit ini terjadi pengadukan cepat (*rapid mixing*) agar koagulan

dapat terlarut merata dalam waktu singkat. Bentuk alat pengaduknya dapat bervariasi, selain *rapid mixing*, dapat menggunakan terjunan (*hydraulic jump*) atau mekanis (menggunakan batang pengaduk)

4. *Flokulasi*

Setelah dari unit koagulasi selanjutnya air akan masuk ke dalam unit *flokulasi*, unit ini ditujukan untuk membentuk dan memperbesar flok. Teknisnya adalah dengan dilakukan pengadukan lambat (*slow mixing*)

5. *Sedimentasi*

Bangunan ini digunakan untuk mengendapkan partikel-partikel koloid yang sudah distabilisasi oleh unit sebelumnya. Unit ini menggunakan prinsip berat jenis partikel *koloid* (biasanya berupa lumpur) akan lebih besar dari pada berat jenis air. Pada masa kini unit *koagulasi*, *flokulasi* dan *sedimentasi* telah ada yang dibuat tergabung yang disebut unit *aselator*.

6. *filtrasi*

Setelah proses sedimentasi proses selanjutnya adalah *filtrasi*. Unit *filtrasi* ini sesuai dengan namanya adalah untuk menyaring dengan media berbutir. Media berbutir ini biasanya terdiri dari antrasit, pasir silica, dan kerikil silica dengan ketebalan berbeda dilakukan secara grafitasi. Selesai sudah proses pengolahan air bersih. Biasanya untuk proses tambahan dilakukan disinfeksi berupa penambahan *chlor*, *ozonisasi*, *UV*, pemabasan dan lain-lain sebelum masuk ke bangunan selanjutnya, yaitu *reservoir*.

7. *Reservoir*

Berfungsi sebagai tempat penampungan sementara air bersih sebelum didistribusikan melalui pipa-pipa secara gravitasi. Karena kebanyakan distribusi di Indonesia menggunakan konsep gravitasi, maka *reservoir* biasanya diletakkan di tempat dengan posisi lebih tinggi dari pada tempat-tempat yang menjadi sasaran distribusi.

4.1.12 Pendistribusian Air Bersih

Sistem pendistribusian air bersih adalah bagian penting dalam sistem dilihat dari *intervens* sebesar 60-70% dari biaya pembangunan adalah untuk sistem distribusi. Selain dari pada itu baik atau tidaknya sistem penyediaan air

minum biasanya dinilai dari pelayanan oleh sistem distribusi. Untuk mengatasi *fluktuasi* pemakaian maka sistem distribusi perlu dilengkapi dengan *reservoir* yang mempunyai volume yang cukup. Sistem perpipaan untuk pendistribusian juga harus berkualitas dan mampu menampung pengaliran dengan baik. Jaringan pipa induk atau *feeder system* berfungsi mengantarkan air dengan cepat dalam jumlah besar ke sektor yang membutuhkan untuk sambungan pelanggan,

4.1.13 Deskripsi Material Pipa HDPE Diameter 800 mm.

Deskripsi pipa HDPE diameter 800 mm sebagai pendistribusian air bersih adalah sebagai berikut:

Model	: HDPE
Nama Produk	: Pipa HDPE
Panjang	: 6 meter
Aplikasi	: <i>Supply Air</i>
Diameter	: 800 mm
Standar	: ISO4427
Ketebalan	: 2mm-94.1mm
Warna	: Hitam

4.1.14 Data Kebocoran Pipa HDPE Diameter 800 mm Divisi Utara

Data kebocoran pipa HDPE 800 mm pada bulan Januari 2018 digunakan sebagai perbandingan *supplier* sebelumnya yaitu PT Vinilon dengan *supplier* yang terpilih menggunakan metode AHP.

Adapun jumlah titik kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm bulan Januari 2018 berjumlah 24 titik dengan *volume* air yang terbuang 12.664.008 m³. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel. 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2. Data kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm divisi utara bulan Januari 2018

No	Tanggal	FA ID Bocoran	Alamat	Supplier	Water Saving									
					Progress (%)	Tekanan (kPa)		Tekanan Terbuang (kPa 0.8)	Diameter		Potensi Debit Air		Volume Air Yang Terbuang (m ³)	
						(Atm)	(kPa)		bocor (cm)	pipa (mm)	(m ³ /s)	(m ³ /s*3.6)		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	
							2*100	3*0.8			$\frac{e^{0.04} \cdot (0.2)}{P^{(4 \cdot 0.5)}}$	7*3.6	8*24	
1	03/01/2018	8813300986	JL. CILINCING HOOK JL. CACING KEL CILINCING	PT Vmilon	100%	3,00	300	240,0	151	800	4705	16938	406.516	
2	05/01/2018	3624120714	JL. KETEL UAP KALI JAPAT ANCOL RE MARTA DINATA ANCOL	PT Vmilon	100%	4,00	400	320,0	73	800	1270	4571	109.708	
3	08/01/2018	2506400332	JL. CILINCING RAYA DEPAN HOTEL ELISTA KEL LAGOA	PT Vmilon	100%	5,10	510	408,0	240	800	15497	55790	1.338.969	
4	08/01/2018	0471092484	JL. CILINCING RAYA DEPAN MASAKAN PADANG HIKMAT KEL CILINCING	PT Vmilon	100%	9,00	900	720,0	67	800	1604	5776	138.623	
5	08/01/2018	1278502338	JL RAYA CILINCING DEPAN PURE CILINCING KEL SEMPER BARAT	PT Vmilon	100%	8,00	800	640,0	64	800	1380	4969	19.253	
6	09/01/2018	5581209054	JL. CACING HOOK JL. TUGU KEL SEMPER BARAT	PT Vmilon	100%	4,00	400	320,0	70	800	1168	4203	100.876	
7	09/01/2018	5228813384	JL RAYA CILINCING RT. 03/08 HOOK JL. SUNGAI LANDAK KEL CILINCING	PT Vmilon	100%	5,00	500	400,0	100	800	2664	9590	230.170	
8	11/01/2018	4448163699	JL RAYA CILINCING NO. 58 RT. 03/08 KEL CILINCING	PT Vmilon	100%	6,00	600	480,0	119	800	4133	14877	357.053	
9	11/01/2018	5576830228	JL. CACING SEBRANG PT. JUSTUS / INDO TRUK KEL SEMPER TIMUR	PT Vmilon	100%	3,00	300	240,0	200	800	8254	29715	713.154	

10	13/01/2018	6690129045	JL. CACING SISI BARAT DEPAN DEPO KONTAINER KEL. SEMPER BARAT	PT Vinton	100%	11,00	1100	880,0	250	800	24696	88905	2.133.729
11	14/01/2018	0181055531	JL. ANGKASA RAYA GUNUNG SAHARI SELATAN	PT Vinton	100%	2,50	250	200,0	233	800	10227	36816	883.578
12	16/01/2018	9713430837	JL. CILINCING DEPAN HOTEL ELISTA NO. 3 RT. 01/01 KEL. LAGOA	PT Vinton	100%	1,70	170	136,0	324	800	16307	58704	1.408.891
13	17/07/2018	6022810762	JL. RAYA ENGGANO HOOK JL. LORONG 101 KEL. TANJUNG PRIOK	PT Vinton	100%	2,50	250	200,0	273	800	14039	50541	1.212.993
14	17/07/2018	3168721918	JL. BARU HOOK JL. CILINCING RT. 01/01 KEL. CILINCING	PT Vinton	100%	0,90	90	72,0	235	800	6242	22470	539.287
15	20/01/2018	9412236894	JL. AGUNG KARYA VII NO. 1A KEL. PAPANGGO (DEPAN PT. DUNEX)	PT Vinton	100%	11,00	1100	880,0	77	800	2343	8434	202.414
16	20/01/2018	9617995881	PINTU MASUK TOLL ANCOL (BAWAH TOLL) KEL. ANCOL SELATAN	PT Vinton	100%	12,00	1200	960,0	64	800	1690	6086	146.054
17	22/01/2018	3972322019	JL. RE MARTADINATA SEBELUM PINTU MASUK TOLL ANCOL (BAWAH TOLL) KEL. ANCOL SELATAN	PT Vinton	100%	2,20	220	176,0	124	800	2717	9782	234.757
18	23/01/2018	4932502054	JL. CACING RAYA DEPAN PT. JUSTUS KEL. CACING	PT Vinton	100%	1,20	120	96,0	79	800	815	2932	70.373
19	23/01/2018	0002782818	JL. RAYA GUNUNG SAHARI DEPAN HOTEL FASHION KEL. GUNUNG SAHARI	PT Vinton	100%	2,10	210	168,0	223	800	8586	30908	741.792
20	23/01/2018	7641968400	JL. RAYA AKSES MARUNDA (STIP MARUNDA) KEL. MARUNDA	PT Vinton	100%	1,90	190	152,0	115	800	2172	7819	187.644
21	24/01/2018	3295800805	JL. MARUNDA RAYA HOOK JL. AKSES MARUNDA KEL. MARUNDA	PT Vinton	100%	12,00	1200	960,0	136	800	7633	27480	659.525
22	25/01/2018	5498420239	JL. RAYA PLUMPANG SEMPER PIPA JEMBATAN (PASAR ULAR) KEL. PLUMPANG SEMPER	PT Vinton	100%	1,60	160	128,0	146	800	3212	11564	277.542

23	27/01/2018	4339230104	JL. RAYA KELAPA GADING DEPAN SHELL (BAWAH TOLL) KEL. KELAPA GADING	PT V'nilon	100%	2,00	200	160,0	115	800	2228	8022	192.519
24	30/01/2018	8699110654	JL. RE MARTADINATA DEPAN RELL KARETA API KEL. ANCOL SELATAN	PT V'nilon	100%	1,90	190	152,0	135	800	2993	10774	258.587
		Total	24								TOTAL		12.664.008

(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

Keterangan

Jumlah FA

Jumlah Bocoran

Jumlah Air Terbuang

: 24 FA

: 24 titik

: 12.664.008 m³

4.1.15 *Supplier* Pipa HDPE Diameter 800 mm

Supplier yang ingin dievaluasi dalam penelitian ini adalah *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm. Pada penerapan metode AHP akan dipilih 1 dari 3 *supplier* yang terbaik dengan melakukan perbandingan secara hieraki. *Supplier* pipa HDPE diameter 800 mm semuanya berasal dari Indonesia yang terdiri dari:

1. PT Indo Pipe (S1)
2. PT Vinilon (S2)
3. PT Kusuma Baja (S3)

4.1.16 Kriteria Pemilihan *Supplier*

Kriteria pemilihan *supplier* yang sudah ditetapkan oleh PT Bone Mitra Abadi dijelaskan sebagai berikut:

1. Harga

Harga adalah barang yang diukur dengan sejumlah uang yang dikeluarkan oleh pembeli/perusahaan untuk mendapatkan barang tersebut dari *supplier*, adapun spesifikasi harga adalah kepantasan harga yang diinginkan perusahaan mulai dari harga Rp. 3.000.000-Rp. 5.000.000.

2. Kualitas

Kualitas merupakan penilaian yang ditetapkan perusahaan terhadap barang yang di inginkan. Adapun spesifikasi pipa HDPE diameter 800 mm PT Bone Mitra Abadi adalah ketebalan pipa 3 cm, panjang pipa per batang 6 meter, barang yang diterima tidak boleh kurang 90% dari pemeriksaan, barang cacat harus dikembalikan ke *supplier* tidak boleh lebih dari 10%.

3. Pengiriman

Pengiriman yaitu kemampuan *supplier* dalam menangani permintaan perusahaan sehingga dapat mengirimkan barang sesuai dengan jumlah permintaan perusahaan. Adapun spesifikasi pengiriman yang ditetapkan perusahaan adalah jumlah pemesanan yang diajukan tidak boleh kurang dari 90 %, waktu pengiriman tidak boleh lebih dari 1 minggu dari permintaan yang di ajukan perusahaan.

4. Layanan

Layanan disini dapat diartikan sebagai *service* yang diberikan *supplier* kepada PT Bone Mitra Abadi atau kemampuan *supplier* menanggapi perubahan jumlah pemesanan yang tepat dan cepat ataupun respon terhadap *klaim* yang diajukan dan kecepatan dalam hal kesanggupan *supplier* menanggapi klaim pelanggan tidak boleh kurang dari 3x24 jam.

4.1.17 Responden Pengisian Kuesioner

Responden pengisian kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan pada penelitian ini dilakukan oleh 3 orang yaitu. Direktur operasional, manager produksi dan manager *purchasing*, dengan rincian sebagai berikut.

1. Direktur Operasional

Yaitu mengawasi kinerja dari setiap bagian, termasuk pengambilan keputusan dan pemilihan *supplier*

2. Manager Produksi

Yaitu bagian yang bertugas melakukan pengawasan mutu dan perencanaan pengembangan. Bagian ini mempunyai peran dalam pemilihan *supplier*.

3. Manager *Purchasing*

Manager *purchasing* mempunyai peran penting dalam pemilihan *supplier* karena melakukan pengadaan dan pembelian *material*.

4.1.18 Data Perbandingan Kriteria Tiap *Supplier*

1. Data Perbandingan Harga Tiap *Supplier*

Data perbandingan harga jual material pipa HDPE diameter 800 mm masing-masing *supplier* dapat dilihat pada table 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3. Perbandingan Harga Jual Material Pipa HDPE diameter 800 mm Tiap *Supplier*.

<i>Supplier</i>	Harga (per batang)
PT Indo Pipe	Rp 4.038.000
PT Vinilon	Rp 3.765.000
PT Kusuma Baja	Rp 3.850.500
Total	Rp 11.653.500

(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

2. Data Perbandingan Kualitas Tiap *Supplier*

Data perbandingan kualitas untuk material pipa HDPE diameter 800 mm masing-masing *supplier* dapat dilihat pada table 4.4 dibawah ini:

Tabel 4.4. Perbandingan Kualitas Material Pipa HDPE diameter 800 mm Tiap *Supplier*.

<i>Supplier</i>	Total periksa (batang)	Barang cacat yang dikembalikan (batang)	Jumlah yang diterima (batang)	Persentase diterima (%)
PT Indo Pipe	100	0	100	100%
PT Vinilon	100	5	95	95%
PT Kusuma Baja	100	6	94	94%
Total			289	289%

(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

Material yang ditolak atau dikembalikan kepada *supplier* adalah material yang tidak memenuhi spesifikasi. PT Bone Mitra Abadi menetapkan bahwa persentase barang yang diterima (sesuai spesifikasi) tidak boleh kurang dari 90%. Artinya barang yang cacat tidak boleh melebihi 10% dari jumlah pemeriksaan 100 batang.

3. Data Perbandingan Pengiriman Tiap *Supplier*

Data perbandingan pengiriman untuk material pipa HDPE diameter 800 mm masing-masing *supplier* dapat dilihat pada table 4.5 dibawah ini:

Tabel 4.5. Perbandingan Pengiriman Material Pipa HDPE diameter 800 mm Tiap *Supplier*.

<i>Supplier</i>	Jumlah pesanan (batang)	Kuantitas pengiriman (batang)	Persentase Kuantitas pengiriman (%)
PT Indo Pipe (S1)	200	195	98%
PT Vinilon (S2)	200	180	92%
PT Kusuma Baja (S3)	200	200	100%
Total		575	290%

(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

PT Bone Mitra Abadi menetapkan bahwa barang yang dikirim tidak boleh kurang dari 90% dari jumlah pesanan. Artinya persentase kekurangan barang tidak boleh lebih 10% dari jumlah pesanan dari jumlah pesanan 200 batang.

4. Data Perbandingan Layanan Tiap *Supplier*

Data perbandingan layanan untuk material pipa HDPE diameter 800 mm masing-masing *supplier* dapat dilihat pada table 4.6 dibawah ini:

Tabel 4.6. Perbandingan Layanan Material Pipa HDPE diameter 800 mm Tiap *Supplier*.

<i>Supplier</i>	Nilai Bobot			
	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)	Kurang Sekali (0)
PT Indo Pipe (S1)	3			
PT Vinilon (S2)		2		
PT Kusuma Baja (S3)		2		

(Sumber: Hasil Responden)

Keterangan:

3 = *Supplier* memiliki *service* yang baik (kemampuan menanggapi perubahan jumlah pemesanan yang cepat dan memberi konfirmasi kesanggupan serta merespon klaim yang diajukan ≤ 8 jam)

2 = *Supplier* memiliki *service* yang cukup (kemampuan menanggapi perubahan jumlah pemesanan yang cepat dan memberikan konfirmasi kesanggupan serta merespon klaim yang diajukan 1x24 jam)

1 = *Supplier* memiliki *service* yang kurang (kemampuan menanggapi perubahan jumlah pemesanan yang cepat dan memberikan konfirmasi kesanggupan serta merespon klaim yang diajukan 2x24 jam)

0 = *Supplier* memiliki *service* yang kurang sekali (kemampuan menanggapi perubahan jumlah pemesanan yang cepat dan memberikan konfirmasi kesanggupan serta merespon klaim yang diajukan 3x24 jam)

PT. Bone Mitra Abadi menetapkan bahwa layanan tiap *supplier* minimal memiliki nilai bobot 2 (cukup). Artinya respon terhadap permintaan perubahan

jumlah pemesanan serta merespon klaim yang diajukan oleh PT Bone Mitra Abadi dapat ditangani dalam waktu 1x24 jam.

4.2 Pengolahan Data

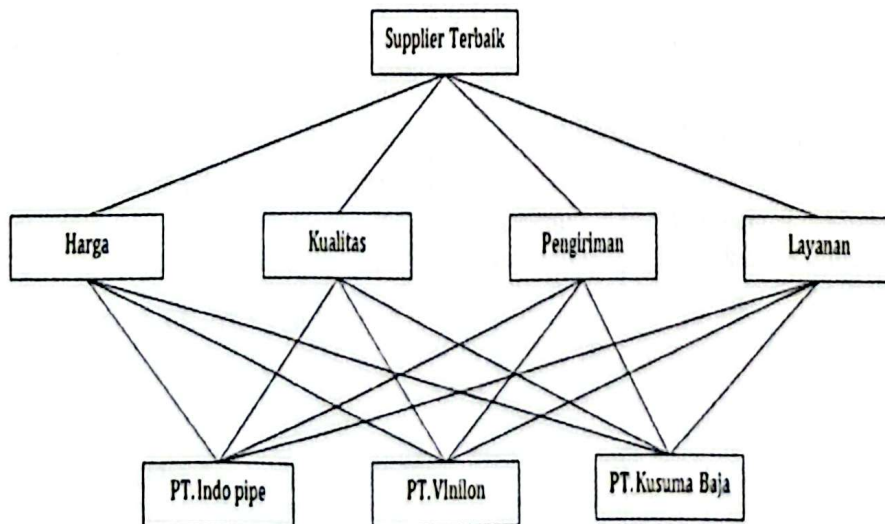
4.2.1 Pengolahan Data Menggunakan Metode AHP Untuk Antar Kriteria

Dalam melakukan pengolahan data untuk pemilihan *supplier* terbaik dengan menggunakan metode AHP, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penyusunan Hierarki

Setelah permasalahan didefinisikan, langkah selanjutnya adalah memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Pemecahan juga dilakukan terhadap unsur-unsurnya sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Dalam metode AHP, kriteria dan alternatif disusun dalam bentuk hirarki. Data kriteria dan alternatif yang dipakai oleh perusahaan dalam memilih *supplier*, diperoleh dari hasil wawancara. Masalah pemilihan *supplier* pada PT Bone Mitra Abadi disusun dalam tiga (3) level hirarki yaitu. Level (0) merupakan tujuan yaitu memilih *supplier* terbaik, level (1) merupakan kriteria dalam pemilihan *supplier*, level (2) merupakan *supplier* terbaik yang akan dipilih. seperti pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Struktur Hierarki dalam AHP
(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

2. Perbandingan Berpasangan Kriteria dan Alternatif

Hasil pengisian kuesioner yang dilakukan oleh 3 responden merupakan data hasil pengisian kuesioner perbandingan kriteria dan alternatif. Berdasarkan tingkat kepentingannya dapat dilihat pada lampiran. Dari data kuesioner tersebut langkah selanjutnya adalah membuat perbandingan berpasangan. Adapun data hasil perbandingan berpasangan antara kriteria dan alternatif berdasarkan tingkat kepentingan dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Perbandingan Berpasangan Antara Kriteria dan Alternatif Berdasarkan Tingkat Kepentingan.

Penilaian Tingkat Kepentingan	Hasil Kuesioner dari Responden		
	Direktur Operasional	Manager Produksi	Manager Purchasing
ANTAR KRITERIA			
Harga Terhadap Kualitas	1	3	5
Harga Terhadap Pengiriman	1	3	0,333
Harga Terhadap Layanan	0,333	1	5
Kualitas Terhadap Pengiriman	1	5	0,333
Kualitas Terhadap Layanan	1	3	3
Pengiriman Terhadap Layanan	3	0,333	3
Penilaian Tingkat Kepentingan	Hasil Kuesioner dari Responden		
	Direktur Operasional	Manager Produksi	Manager Purchasing
ANTAR ALTERNATIF			
Kriteria Layanan			
S1 dengan S2	3	1	5
S1 dengan S3	1	1	3
S2 dengan S3	0,333	0,333	3

(Sumber: Hasil Kuesioner dari Responden)

Keterangan:

S1 : PT Bone Indo Pipe

S2 : PT Vinilon

S3 : PT Kusuma Baja

0,333 adalah $1/3$.

Dalam memilih *supplier* PT Bone Mitra Abadi memiliki 4 kriteria, masing-masing memiliki ketentuan yang sudah ditetapkan oleh perusahaan tersebut, yaitu.

- a. Harga (H): Satuannya berupa rupiah dan kriteria ini harus diminimumkan.
- b. Kualitas (K): Berdasarkan persentase yang diterima, sehingga *persentase* ini harus maksimumkan.
- c. Pengiriman (P): Berdasarkan persentase produk yang sampai sesuai dengan pemesanan. Kriteria ini harus dimaksimumkan.
- d. Layanan (L): Berdasarkan nilai bobot (3=baik, 2=cukup, 1=kurang, 0=kurang sekali). Sehingga kriteria ini harus dimaksimumkan.

Dari pengumpulan data tersebut. Data dapat diolah menggunakan metode AHP dengan langkah-langkah sebagai berikut:

3. Menghitung Rataan Geometris

Hasil responden perbandingan berpasangan pada table 4.7, digunakan sebagai nilai yang akan diinput kedalam matriks. Data ini merupakan nilai rataan geometri antar kriteria dan alternatif dari pendapat ke 3 responden. Adapun cara perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Rataan Geometris} = A_{ij} = (Z_1 \times Z_2 \times Z_3 \times \dots \times Z_n)^{1/n}$$

a. Perhitungan rataan geometris untuk antar kriteria

1) Harga Terhadap Kualitas

$$= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3}$$

$$= (1 \times 0.333 \times 5)^{1/3}$$

$$= (1.665)^{1/3}$$

$$= 1.185$$

2) Harga Terhadap Pengiriman

$$\begin{aligned} &= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3} \\ &= (1 \times 3 \times 0.333)^{1/3} \\ &= (0.999)^{1/3} \\ &= 1 \end{aligned}$$

3) Harga Terhadap Layanan

$$\begin{aligned} &= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3} \\ &= (0.333 \times 1 \times 5)^{1/3} \\ &= (1.665)^{1/3} \\ &= 1.185 \end{aligned}$$

4) Kualitas Terhadap Pengiriman

$$\begin{aligned} &= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3} \\ &= (1 \times 5 \times 0.333)^{1/3} \\ &= (1.665)^{1/3} \\ &= 1.185 \end{aligned}$$

5) Kualitas Terhadap Layanan

$$\begin{aligned} &= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3} \\ &= (1 \times 3 \times 3)^{1/3} \\ &= (9)^{1/3} \\ &= 2.080 \end{aligned}$$

6) Pengiriman Terhadap Layanan

$$\begin{aligned} &= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3} \\ &= (3 \times 0.333 \times 3)^{1/3} \\ &= (2.997)^{1/3} \\ &= 1.442 \end{aligned}$$

b. Perhitungan rata-rata geometris antar alternatif untuk layanan

1) *Supplier 1* Terhadap *Supplier 2*

$$= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3}$$

$$= (3 \times 5)^{1/3}$$

$$= (15)^{1/3}$$

$$= 2,466$$

2) *Supplier 1 Terhadap Supplier 3*

$$= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3}$$

$$= (1 \times 3 \times 3)^{1/3}$$

$$= (9)^{1/3}$$

$$= 2.080$$

3) *Supplier 2 Terhadap Supplier 3*

$$= (\text{Dir. Operasional} \times \text{Manager Produksi} \times \text{Manager Purchasing})^{1/3}$$

$$= (0,333 \times 0,333 \times 1)^{1/3}$$

$$= (0.111)^{1/3}$$

$$= 0.480$$

Dari hasil perhitungan rata-rata geometris antar kriteria dan alternatif dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8. Hasil Rataan Geometris Antar Kriteria dan Alternatif.

Penilaian Tingkat Kepentingan	Rataan Geometris
ANTAR KRITERIA	
Harga terhadap Kualitas	1.185
Harga terhadap Pengiriman	1
Harga terhadap Layanan	1.185
Kualitas terhadap Pengiriman	1,185
Kualitas terhadap Layanan	2,080
Pengiriman terhadap Layanan	1,442
ANTAR ALTERNATIF	
Kriteria Layanan	
S1 dengan S2	2,466
S1 dengan S3	2.080
S2 dengan S3	0.480

(Sumber: Pengolahan Data)

4. Menghitung Matriks Perbandingan Berpasangan

Dari hasil perhitungan yang diperoleh, maka perhitungan data dengan metode AHP dapat dilakukan dan diolah dengan membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan perhitungan sebagai berikut:

Dari data diatas (tabel 4.8) hasil yang diperoleh dari harga terhadap kualitas adalah 1.185, maka untuk perhitungan kualitas terhadap harga adalah.

$$\text{Matriks Perbandingan Berpasangan} = \frac{1}{1.185} = 0.844$$

Untuk kriteria lainnya dapat dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.9. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Harga (H)	Kuliatas (K)	Pengiriman (P)	Layanan (L)
Harga (H)	1	1.185	1	1.185
Kualitas (K)	0.844	1	1.185	2.080
Pengiriman (P)	1	0.844	1	1.442
Layanan (L)	0.844	0.481	0.694	1
Total	3.687	3.510	3.878	5.707

(Sumber: Pengolahan Data)

5. Matriks Hasil Normalisasi

Setelah diperoleh matriks perbandingan berpasangan antar kriteria, maka untuk matriks tersebut dinormalisasikan. Normalisasi untuk harga dengan harga didapat dengan cara.

$$\text{Normalisasi} = \frac{\text{Perbandingan harga dengan harga pada matriks perbandingan berpasangan}}{\text{total harga dengan harga pada matriks perbandingan}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3.687} \\ &= 0,271 \end{aligned}$$

Untuk kriteria lain caranya juga sama. Setelah semua antar kriteria dinormalisasikan maka diperoleh untuk jumlah baris dan dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut ini:

Tabel 4.10. Matriks Hasil Normalisasi Antar Kriteria

Kriteria	Harga	Kuliatas	Pengiriman	Layanan	Jumlah Baris
Harga	0,271	0,338	0,258	0,208	1,074
Kualitas	0,229	0,285	0,306	0,364	1,184
Pengiriman	0,271	0,240	0,258	0,253	1,022
Layanan	0,229	0,137	0,179	0,175	0,720
Total					4

(Sumber: Pengolahan Data)

6. Penentuan Bobot

Bobot didapat dengan cara membagi setiap jumlah baris dengan total dari *vector* kolom tersebut. Penentuan bobot dapat dilakukan seperti berikut.

$$\begin{matrix} \text{Vector Kolom} & & \text{Bobot} \\ \begin{pmatrix} 1,074 \\ 1,184 \\ 1,022 \\ 0,720 \end{pmatrix} & : (4) = & \begin{pmatrix} 0,269 \\ 0,296 \\ 0,256 \\ 0,180 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

7. Menghitung Konsistensi Logis

Perhitungan konsistensi logis dilakukan untuk menguji apakah perbandingan yang dilakukan terhadap kriteria apakah sudah konsisten. Dalam arti tidak membutuhkan revisi lebih lanjut. Adapun langkah-langkahnya adalah dengan mencari *eigen value* (λ) maksimum adalah.

a. Mengalikan matriks awal dengan matriks bobot

Untuk mendapatkan hasil dari setiap kriteria, diperoleh dari matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan bobot yang telah dihitung pada masing-masing kriteria. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

Matriks Awal	Bobot	Hasil Kali
$\begin{pmatrix} 1 & 1,185 & 1 & 1,185 \\ 0,844 & 1 & 1,185 & 2,080 \\ 1 & 0,844 & 1 & 1,442 \\ 0,844 & 0,481 & 0,694 & 1 \end{pmatrix}$	$\times \begin{pmatrix} 0,269 \\ 0,296 \\ 0,256 \\ 0,180 \end{pmatrix}$	$= \begin{pmatrix} 1,088 \\ 1,200 \\ 1,033 \\ 0,726 \end{pmatrix}$

b. Vektor Hasil Kali dengan Nilai Bobot

Perhitungan vector hasil kali dibagi dengan nilai bobot. Dilakukan dengan cara sebagai berikut.

Hasil Kali	Bobot	Hasil Bagi (λ)
$\begin{pmatrix} 1,088 \\ 1,200 \\ 1,033 \\ 0,726 \end{pmatrix}$	$: \begin{pmatrix} 0,269 \\ 0,296 \\ 0,256 \\ 0,180 \end{pmatrix}$	$= \begin{pmatrix} 4,051 \\ 4,054 \\ 4,044 \\ 4,035 \end{pmatrix}$

$$\text{Total } (\lambda) = 16,183$$

c. Menentukan Nilai λ Maksimum

Untuk mendapatkan nilai λ maksimum. Dilakukan dengan cara menjumlahkan hasil bagi diatas lalu dibagi dengan n.

$$\lambda \text{ maks} = \frac{16,183}{4}$$

$$= 4,05$$

d. Menentukan Nilai *Consistency Index* (CI)

Untuk menentukan nilai CI. Dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1}$$

$$CI = \frac{4,05 - 4}{4 - 1}$$

$$CI = \frac{0,05}{3}$$

$$CI = 0,015$$

e. Menentukan Nilai *Consistency Ratio* (CR)

Consistency Ratio merupakan perbandingan CI dengan rata-rata CI. Perhitungan CR adalah sebagai berikut.

$$CR = \frac{CI}{\text{Rata-rata CI}}$$

Dimana untuk rata-rata CI dapat dilihat pada tabel *random consistency index* (RI) dapat dilihat pada (tabel. 2.3) yang sesuai dengan matriks yang digunakan.

$$CR = \frac{CI}{\overline{CI}}$$

$$CR = \frac{0,015}{0,9}$$

$$CR = 0,017$$

Nilai CR yang didapat adalah $0,017 \leq 0,1$ sehingga CR dianggap layak. Setelah dilakukan perhitungan diatas, maka didapatkan urutan dari kriteria-kriteria beserta dengan bobotnya masing-masing.

Tabel 4.11. Urutan Kriteria Berdasarkan Bobot

Kriteria	Bobot	Persentase (%)
Harga	0,269	27%
Kualitas	0,296	30%
Pengiriman	0,256	26%
Layanan	0,180	18%
Total	1,000	100%

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.2 `Pengolahan Data Menggunakan Metode AHP Antar Alternatif

Setelah dilakukan perhitungan antar kriteria. Dilakukan perhitungan antar alternatif. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan Data dengan Metode AHP untuk Kriteria Harga

Karena datanya telah tersedia pada (tabel 4.3). Maka yang perhitungan dilakukan tidak menggunakan metode perbandingan berpasangan. Perhitungan bobot masing-masing *supplier* dalam kriteria harga adalah sebagai berikut.

$$\text{Untuk masing-masing } \textit{supplier} = \frac{\text{Harga per batang}}{\text{Total harga ke 3 } \textit{supplier}}$$

$$\text{Untuk } \textit{supplier} \text{ S1} = \frac{4.038.000}{11.653.500} = 0,347$$

$$\text{Untuk } \textit{supplier} \text{ S2} = \frac{3.765.000}{11.653.500} = 0,323$$

$$\text{Untuk } \textit{supplier} \text{ S3} = \frac{3.850.500}{11.653.500} = 0,330$$

Hasil bobot perhitungan masing-masing *supplier* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel. 4.12 Bobot Tiap *Supplier* Untuk Kriteria Harga

<i>Supplier</i>	Harga (Per Batang)	Bobot
PT Indo Pipe (S1)	4.038.000	0,347
PT Vinilon (S2)	3.765.000	0,323
PT Kusuma Baja (S3)	3.850.500	0,330
Total	11.653.500	

(Sumber: Pengolahan Data)

Namun mengingat ini adalah kriteria harga dan harga yang minimum merupakan harga yang diinginkan, maka dari itu harus dilakukan penyesuaian

akan bobot diatas untuk memperoleh nilai maksimum. Dengan cara 1 (satu) dikurang bobot diatas. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 1} &= 1-0,347 \\ &= 0,653 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 2} &= 1-0,323 \\ &= 0,667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 3} &= 1-0,330 \\ &= 0,670 \end{aligned}$$

Hasil untuk bobot kriteria harga setiap *supplier* setelah penyesuaian dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.13. Bobot Kriteria Harga Tiap *Supplier* Hasil Penyesuaian

<i>Supplier</i>	Bobot Penyesuaian Harga
PT Indo Pipe (S1)	0,653
PT Vinilon (S2)	0,677
PT Kusuma Baja (S3)	0,670

(Sumber: Pengolahan Data)

2. Perhitungan Data dengan Metode AHP Untuk Kriteria Kualitas

Daftar kualitas tiap *supplier* (persentase penerimaan) dapat dilihat pada tabel 4.4. Karena datanya telah tersedia maka perhitungan yang digunakan tidak menggunakan metode perbandingan berpasangan. Perhitungan bobot masing-masing *supplier* dalam kriteria kualitas adalah sebagai berikut.

$$\text{Bobot masing-masing } \textit{supplier} = \frac{\text{Jumlah yang diterima perusahaan}}{\text{Total material yang diterima dari ke 3 } \textit{supplier}}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 1} &= \frac{100}{298} \\ &= 0,346 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 2} &= \frac{95}{298} \\ &= 0,329 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 3} &= \frac{94}{289} \\ &= 0,325. \end{aligned}$$

Hasil perhitungan bobot kriteria kualitas setiap *supplier* dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14. Bobot Tiap *Supplier* Untuk Kriteria Kualitas

<i>Supplier</i>	Persentase (%) Diterima	Bobot
PT Indo Pipe (S1)	100	0,346
PT Vinilon (S2)	95	0,329
PT Kusuma Baja (S3)	94	0,325
Total	289	

(Sumber: Pengolahan Data)

- Perhitungan Data dengan Metode AHP Untuk Kriteria Pengiriman
Daftar pengiriman tiap *supplier* (presentase diterima) pada tabel. 4.5. Karena datanya telah tersedia maka perhitungan yang digunakan tidak menggunakan metode perbandingan berpasangan. Perhitungan bobot masing-masing *supplier* dalam kriteria pengiriman adalah sebagai berikut.

$$\text{Untuk masing-masing } \textit{supplier} = \frac{\text{Presentase kuantitas pengiriman}}{\text{Presentase total kuantitas pengiriman ke 3 } \textit{supplier}}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 1} &= \frac{195}{575} \\ &= 0,339 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 2} &= \frac{180}{575} \\ &= 0,313 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Supplier 3} &= \frac{200}{575} \\ &= 0,348 \end{aligned}$$

Hasil bobot kriteria pengiriman tiap *supplier* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.15. Bobot Tiap *Supplier* Untuk Kriteria Pengiriman

<i>Supplier</i>	Persentase (%) diterima	Bobot
PT Indo Pipe (S1)	98%	0,339
PT Vinilon (S2)	92%	0,313
PT Kusuma Baja (S3)	100%	0,348
Total	290%	

(Sumber: Pengolahan Data)

4. Perhitungan Data dengan Metode AHP Untuk Kriteria Layanan

Perhitungan data dengan metode AHP untuk kriteria layanan adalah Matriks perbandingan berpasangan dari responden dan matriks ini merupakan matriks awal untuk antar *supplier* adalah sebagai berikut.

Tabel 4.16. Matriks Perbandingan Berpasangan antar *Supplier* atau Kriteria Layanan

<i>Supplier</i>	PT Indo Pipe (S1)	PT Vinilon (S2)	PT Vinilon (S2)
PT Indo Pipe (S1)	1	2,466	2,080
PT Vinilon (S2)	0,405	1	0,480
PT Kusuma Baja (S3)	0,481	2,081	1
Total	1,886	5,548	3,561

(Sumber: Pengolahan Data)

5. Matriks Hasil Normalisasi

Mencari matriks hasil normalisasi dilakukan dengan cara. Nilai perbandingan antar *supplier* pada matriks diatas dibagi dengan total masing-masing matriks perbandingan berpasangan antar *supplier*, perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut.

$$\text{Matriks normalisasi} = \frac{\text{Perbandingan antar } \textit{supplier} \text{ pada matriks perbandingan berpasangan}}{\text{Total masing - masing perbandingan berpasangan}}$$

$$= \frac{1}{1,886}$$

$$= 0,530$$

Matriks hasil normalisasi setiap *supplier* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.17 Matriks Hasil Normalisasi Antar *Supplier*

<i>Supplier</i>	PT Indo Pipe (S1)	PT Vinilon (S2)	PT Vinilon (S2)	Jumlah Baris
PT Indo Pipe (S1)	0,530	0,445	0,584	1,559
PT Vinilon (S2)	0,215	0,180	0,135	0,530
PT Kusuma Baja (S3)	0,255	0,375	0,281	0,911
Total				3

(Sumber: Pengolahan Data)

6. Penentuan Bobot

Dari matriks hasil normalisasi diperoleh bobot untuk ke 3 *supplier*, yaitu sebagai berikut.

$$\text{Vektor Bobot} \quad \text{Bobot}$$

$$\begin{pmatrix} 1,559 \\ 0,530 \\ 0,911 \end{pmatrix} : (3) = \begin{pmatrix} 0,520 \\ 0,177 \\ 0,304 \end{pmatrix}$$

7. Menghitung Konsistensi Logis

Menghitung konsistensi logis dilakukan untuk menguji hasil perbandingan yang dilakukan terhadap alternatif apakah sudah konsisten dalam arti tidak membutuhkan revisi lebih lanjut. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Mencari *eigen value* (λ) maksimum

Dengan cara mengalikan matriks awal dengan bobot, dari matriks perbandingan berpasangan dikali dengan bobot yang telah didapat. Perhitungannya sebagai berikut.

$$\begin{matrix} \text{Matriks Awal} & \text{Bobot} & \text{Hasil Kali} \\ \begin{pmatrix} 1 & 2,466 & 2,080 \\ 0,405 & 1 & 0,480 \\ 0,921 & 2,081 & 1 \end{pmatrix} & \times \begin{pmatrix} 0,520 \\ 0,177 \\ 0,304 \end{pmatrix} & = \begin{pmatrix} 1,587 \\ 0,533 \\ 0,921 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

b. Vektor Hasil Kali dengan Bobot

Setelah mencari *eigen value* (λ) maksimum kemudian vector perhitungannya dengan cara hasil kali diatas dibagi dengan bobot.

Hasil Kali	Bobot	Hasil Bagi (λ)
$\begin{pmatrix} 1,587 \\ 0,533 \\ 0,921 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,520 \\ 0,177 \\ 0,304 \end{pmatrix}$	$= \begin{pmatrix} 3,054 \\ 3,018 \\ 3,034 \end{pmatrix}$
Total $\lambda =$		9,106

c. Mencari Nilai λ Maksimum

Untuk mendapatkan nilai λ maksimum dilakukan dengan cara menjumlahkan hasil bagi diatas kemudian dibagi dengan n.

$$\lambda_{maks} = \frac{\text{Total hasil bagi}}{n}$$

$$\lambda_{maks} = \frac{9,106}{3}$$

$$\lambda_{maks} = 3,035$$

d. Menentukan Nilai *Consistensi Index* (CI)

Untuk menentukan nilai menentukan nilai CI, nilai λ maksimum diatas dibagi dengan n dikurang 1 (n-1). Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

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

$$CI = \frac{3,035 - 3}{3-1}$$

$$CI = \frac{0,035}{2}$$

$$CI = 0,018$$

e. Menentukan Nilai *Consistency Ratio* (CR)

CR merupakan perbandingan nilai CI dengan rata-rata CI. Perhitungan *Consistency Ratio* adalah sebagai berikut.

$$CR = \frac{CI}{\text{rata-rata CI}}$$

Dimana untuk rata rata CI dapat dilihat pada tabel *random*

consistency index (RI) dapat dilihat pada tabel 2.3. yang sesuai dengan matriks yang digunakan.

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

$$CR = \frac{0.018}{0.58}$$

$$CR = 0,030$$

Nilai CR yang didapat adalah $0,030 \leq 0,1$ sehingga CR dianggap layak. Setelah dilakukan perhitungan diatas maka didapatkan urutan dari *supplier* beserta dengan bobotnya masing-masing. Kemudian setiap nilai bobot antar *supplier* dipresentasikan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Supplier 1 PT Indo Pipe} = 0,520 \times 100\% = 52,0 \%$$

$$\text{Supplier 2 PT Vinilon} = 0,177 \times 100\% = 17,7 \%$$

$$\text{Supplier 3 PT Kusuma Baja} = 0,304 \times 100\% = 30,4 \%$$

Untuk hasil persentase masing-masing *supplier* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.18. Urutan *Supplier* Berdasarkan Bobot

<i>Supplier</i>	Bobot	Persentase %
PT Indo Pipe	0,520	52%
PT Vinilon	0,177	17%
PT Kusuma Baja	0,304	30%
Total	1	100%

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.3 Perhitungan Nilai Prioritas

Tabel *supplier* beserta bobot dari masing-masing kriteria pada perhitungan sebelumnya yang pada akhirnya akan menunjukkan penentuan pemilihan *supplier* terbaik pada PT Bone Mitra Abadi secara menyeluruh dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.19. Bobot Tiap Kriteria dan Alternatif

Kriteria dan Alternatif	Bobot Alternatif			
	Harga	Kualitas	Pengiriman	Layanan
PT Indo Pipe (S1)	0,653	0,346	0,339	0,520
PT Vinilon (S2)	0,677	0,329	0,313	0,177
PT Kusuma Baja (S3)	0,670	0,325	0,348	0,304
Bobot Kriteria	0,269	0,296	0,256	0,180

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari tabel nilai bobot setiap kriteria dan alternatif diatas, setiap bobot dari kriteria dikali dengan bobot pada nilai alternatifnya yang kemudian dijumlahkan sehingga didapat bobot atau nilai prioritas sebagai pemilihan *supplier* secara menyeluruh. Untuk perhitungan bobot antar alternatif dengan bobot kriteria adalah sebagai berikut.

$$\begin{matrix} \text{Bobot Alternatif} \\ \begin{pmatrix} 0,653 & 0,346 & 0,339 & 0,520 \\ 0,677 & 0,329 & 0,313 & 0,177 \\ 0,670 & 0,325 & 0,348 & 0,304 \end{pmatrix} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{Bobot Kriteria} \\ \begin{pmatrix} 0,226 \\ 0,296 \\ 0,256 \\ 0,180 \end{pmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Bobot} \\ \begin{pmatrix} 0,458 \\ 0,391 \\ 0,420 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Perkalian bobot kriteria dengan bobot alternatif, didapatkan bobot yang menjadi prioritas untuk pemilihan *supplier* yang terbaik dan dapat dilihat pada tabel 4.20 dibawah ini.

Tabel 4.20. Bobot Prioritas Kriteria dan Alternatif Secara Keseluruhan

Alternatif	Bobot	Prioritas
PT Indo Pipe (S1)	0.458	I
PT Vinilon (S2)	0.391	III
PT Kusuma Baja (S3)	0.420	II

(Sumber: Pengolahan Data)

Tabel 4.20 diatas menunjukkan bahwa secara keseluruhan hasil bobot berdasarkan kriteria dan alternatif dalam pemilihan *supplier*. Maka dari itu *supplier* PT Indo Pipe (S1) dengan nilai bobot 0,458

merupakan prioritas pertama untuk dipilih sebagai *supplier material* pipa HDPE diameter 800 mm, setelah itu PT Kusuma Baja (S3) dengan nilai bobot 0,420 menjadi prioritas kedua dalam pemilihan *material pip* HDPE diameter 800 mm, sedangkan yang menjadi prioritas terakhir adalah PT Vinilon dengan nilai bobot 0,391.

Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan *supplier* terbaik yang akan dipilih oleh perusahaan untuk dijadikan sebagai rekan/mitra bisnis dalam jangka panjang adalah *supplier* PT Indo Pipe (S1) karena secara keseluruhan *supplier* ini memiliki nilai bobot yang tinggi dibandingkan dengan *supplier* yang lain.

4.2.4 Penerapan

Penerapan *supplier* yang terpilih menggunakan metode AHP adalah dengan melakukan perbandingan data *supplier* sebelumnya. Data *supplier* sebelumnya dapat dilihat pada tabel 4.2. Adapun data *supplier* yang terpilih berjumlah 15 titik kebocoran dengan *volume* air yang terbuang 5.665.334 m³. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.21.

Hasil penerapan tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1. Analisis Perbandingan Penerapan Metode AHP.

Tabel 4.21. Data kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm divisi utara bulan Juni 2018.

No	Tanggal	FA ID Bocoran	Alamat	Supplier	Water Saving									
					Proress		Tekanan		Tekanan Terbuang (kPa 0,88)	Diameter		Potensi Debit Air		Volume Air Yang Terbuang (m ³)
					(100%)	(atm)	(kPa)	(atm)		(m ³ /s)	(m ³ /s*3.6)			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	02/06/2018	6357510345	JL. MARUNDA RAYA HOOK JL. CACING KEL. MARUNDA	PT Indo Pipe	100%	1,80	180	22,1	151	800	1428	5140	123.358	
2	05/06/2018	2991810201	JL. KETEL UAP KALI JAPAT ANCOL RE MARTA DINATA ANCOL	PT Indo Pipe	100%	2,90	290	232,0	175	800	6213	22368	536.832	
3	08/06/2018	6653900331	JL. CILINCING RAYA DEPAN HOTEL ELISTA KEL LAGOA	PT Indo Pipe	100%	1,20	120	32,0	240	800	4340	15624	374.986	
4	09/06/2018	8902320808	JL. CACING RAYA DEPAN TANGKI AJR KEL SEMPER BARAT	PT Indo Pipe	100%	5,50	550	44,0	98	800	849	3055	73.316	
5	10/06/2018	5226650196	JL. RAYA CILINCING DEPAN PURE CILINCING KEL. SEMPER BARAT	PT Indo Pipe	100%	1,10	110	88,0	99	800	1225	4409	105.811	
6	11/06/2018	2608820014	JL. RE MARTADINATA KOLONG TOL KEL ANCOL TIMUR	PT Indo Pipe	100%	4,00	400	320,0	70	800	1168	4203	100.876	
7	14/06/2018	0481494126	JL. AGUNG JAYA 13 HUK JL. AGUNG JAYA 14 KEL SUNTER AGUNG	PT Indo Pipe	100%	2,00	200	160,0	100	800	1685	6066	145.572	
8	18/06/2018	8119630412	JL. RAYA CILINCING NO. 58 RT. 03/08 KEL. CILINCING	PT Indo Pipe	100%	3,00	300	240,0	119	800	2922	10520	252.474	
9	21/06/2018	0309630471	JL. RAYA CACING KM.2.3 NO.168 RT/RW.999/999 KEL SUKAPURA	PT Indo Pipe	100%	5,00	500	400,0	200	800	10656	38362	920.678	
10	22/06/2018	1116484996	JL. CACING SISI BARAT SEBRANG DEPO KONTAINER KEL. SEMPER BARAT	PT Indo Pipe	100%	2,00	200	170,0	250	800	10854	39076	937.826	

11	23/06/2018	4011330990	JL. RE MARTADINATA SEBRANG DIAMOND	PT Indo Pipe	100%	2,10	210	158,0	157	800	4127	14857	356.571
12	24/06/2018	7636143131	JL. CACING RAYA NO. 18 PT. SENTRA SINAR BARU KEL. CILINCING	PT Indo Pipe	100%	0,30	30	24,0	234	800	3573	12863	308.713
13	25/06/2018	2396320193	JL. PLUMPANG RAYA WALANG BARU DEPAN RS MULYA SARI KEL. TUGU SELATAN	PT Indo Pipe	100%	0,50	50	48,0	273	800	6878	24760	594.243
14	28/06/2018	7655300693	JL. CILINCING RAYA SEBRANG HOTEL ELISTA KEL LAGOA	PT Indo Pipe	100%	1,90	190	152,0	235	800	9069	32649	783.566
15	30/06/2018	3129240279	JL. AGUNG KARYA VII NO. 1A KEL. PAPANGGO (DEPAN PT. DUNEX)	PT Indo Pipe	100%	0,70	70	54,8	77	800	585	2105	50.511
			Total	15							TOTAL		5.665.334

(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

Keterangan.

Jumlah FA

Jumlah Bocoran

Jumlah Air Terbuang

: 15 FA

: 15 titik

: 5.665.334 m³

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data pada bab sebelumnya, pada bab ini akan dilakukan analisis dan pembahasan mengenai pemilihan *supplier* material pipa HDPE diameter 800 mm menggunakan metode AHP. Analisis dan pembahasan akan dimulai dari:

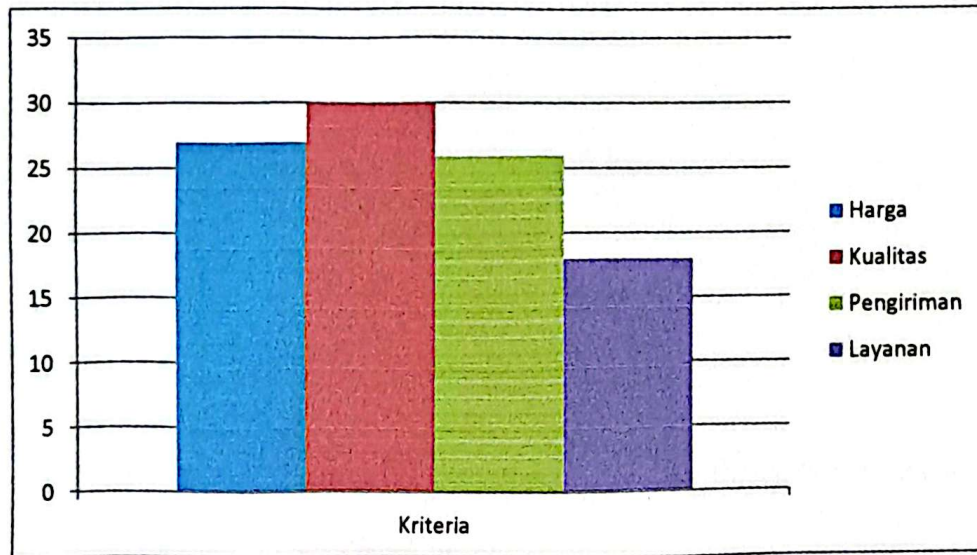
5.1 Analisis Metode AHP

Hasil struktur hierarki kriteria dan alternatif dalam pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi dapat dilihat pada gambar 4.4, pada gambar tersebut menjelaskan kriteria dan alternatif apa saja yang digunakan oleh perusahaan dalam memilih *supliernya*. Adapun kriteria adalah harga, kualitas, pengiriman dan layanan. Sedangkan alternatif ada 3 *supplier* yaitu PT Indo Pipe, PT Vinilon dan PT Kusuma Baja. Analisis antar kriteria maupun analisis antar alternatif dapat dilihat dibawah ini.

5.2 Analisis Antar Kriteria dalam Pemilihan *Supplier*

Dari keempat kriteria yang telah ditentukan, yaitu kriteria harga, kualitas, pengiriman dan layanan. Dilakukan perhitungan menggunakan matriks perbandingan berpasangan serta rataan geometris dari pengisian kuesioner yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.8. Rataan geometris perlu dilakukan karena responden yang mengisi kuesioner lebih dari satu orang. Setelah data diolah, didapat hasil urutan tiap kriteria berdasarkan bobot yang dapat dilihat pada tabel 4.11. Hasil urutan kriteria yang memiliki bobot tertinggi adalah kriteria kualitas dengan bobot 0.296 atau persentase sebesar 30%, sedangkan kriteria harga berada diposisi kedua dengan bobot 0.269 atau persentase sebesar 27%, kriteria pengiriman berada diposisi ketiga dengan bobot 0.256 atau persentase sebesar 26% dan kriteria layanan berada diposisi keempat dengan nilai bobot 0.180 atau persentase sebesar 18%. Berdasarkan kriteria yang menjadi penilaian utama pada pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi adalah

kriteria kualitas dengan bobot 0.296. Untuk lebih jelasnya bobot antar kriteria dapat dilihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 5.1. Urutan Bobot Antar Kriteria
(Sumber: Pengolahan Data)

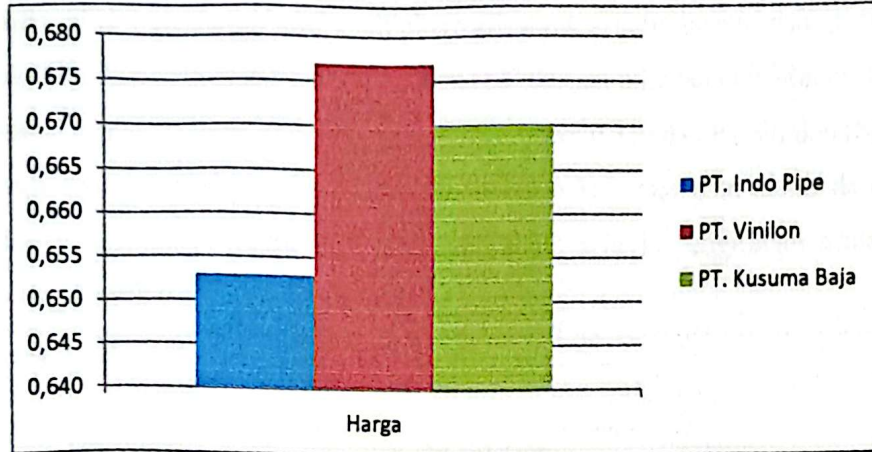
5.3 Analisis Antar Alternatif dalam Pemilihan *Supplier*

PT Bone Mitra Abadi memiliki 3 alternatif *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm pada struktur hierarkinya yaitu. PT Indo pipe (S1), PT Vinilon (S2) dan PT Kusuma Baja (S3). Karena tersedianya data kuantitatif perusahaan, maka perhitungan bobot antar alternatif untuk kriteria harga, kualitas dan pengiriman dapat dilakukan secara langsung tanpa menggunakan matriks perbandingan berpasangan. Sedangkan untuk perhitungan bobot antar alternatif untuk kriteria layanan dilakukan dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan, ini disebabkan oleh perbedaan asumsi dari responden yang mengambil kesimpulan terhadap nilai dari setiap alternatif.

1. Analisa antar alternatif untuk kriteria harga

Berdasarkan data kuantitatif yang diperoleh, bobot nilai antar alternatif pada kriteria harga setelah penyesuaian dapat dilihat pada tabel 4.13, dimana posisi pertama ditempati oleh PT Vinilon (S2) yang memiliki nilai bobot 0.677, sedangkan posisi kedua ditempati oleh PT Kusuma Baja (S3) dengan nilai bobot 0.670 dan posisi ketiga adalah PT Indo Pipe (S1) dengan nilai bobot

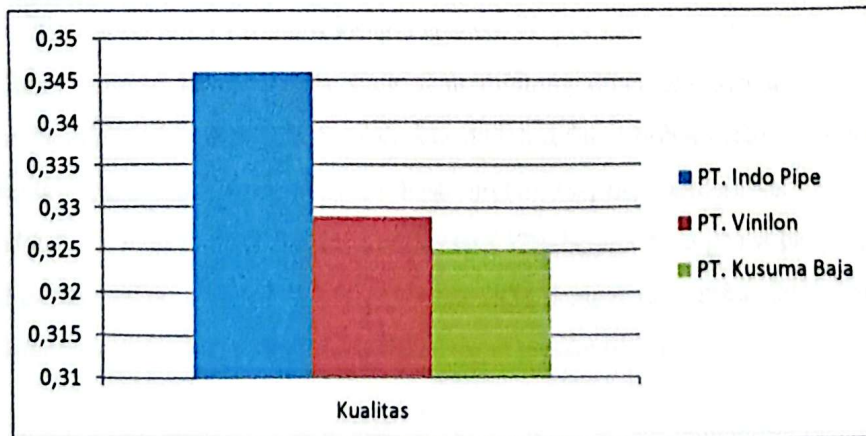
0.653. Dari data di atas dapat dilihat diagram penilaian antar alternatif untuk kriteria harga sebagai berikut.



Gambar 5.2 Nilai bobot masing-masing *supplier* terhadap kriteria harga
(Sumber: Pengolahan Data)

2. Analisis antar alternatif untuk kriteria kualitas

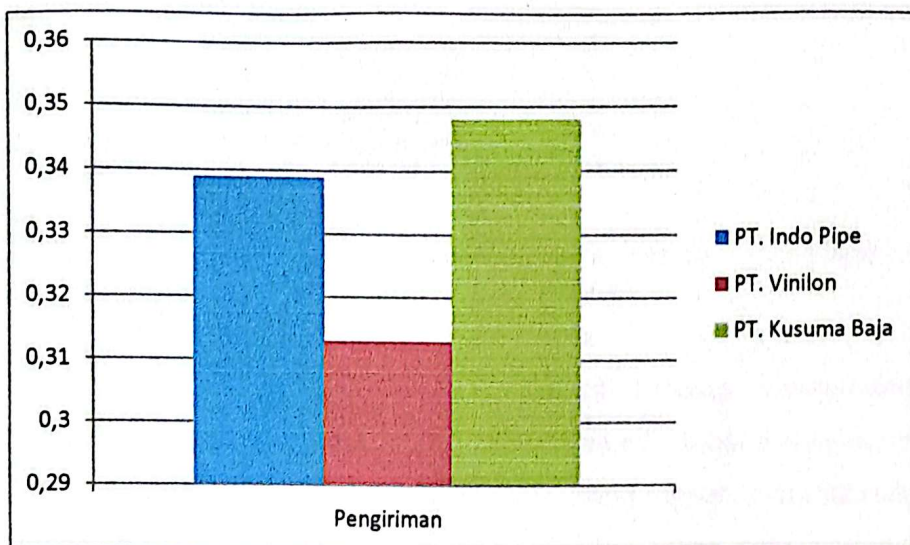
Sama seperti harga, kriteria kualitas dapat dilihat dari data kuantitatif yang diperoleh seperti pada tabel 4.14. Bobot nilai antar alternatif untuk kriteria kualitas, posisi pertama ditempati oleh PT Indo Pipe (S1) dengan nilai bobot 0.346, posisi kedua adalah PT Vinilon (S2) dengan nilai bobot 0.329 dan PT Kusuma Baja (S3) diposisi ketiga dengan nilai bobot 0.325, dari data diatas dapat dilihat diagram penilaian antar alternatif untuk kriteria kualitas sebagai berikut.



Gambar 5.3 Nilai bobot masing-masing *supplier* terhadap kriteria kualitas
(Sumber: Pengolahan Data)

3. Analisis antar alternatif untuk kriteria pengiriman

Kriteria pengiriman juga dilihat dari data kuantitatif yang diperoleh seperti pada tabel 4.15. Bobot nilai antar alternatif untuk kriteria pengiriman, posisi pertama ditempati oleh PT Kusuma Baja (S3) dengan nilai bobot 0.348, posisi kedua adalah PT Indo Pipe (S1) dengan nilai bobot 0.339 dan PT Vinilon (S2) pada posisi ketiga yang memiliki nilai bobot 0.313. dari data diatas dapat dilihat diagram penilaian antar alternatif untuk kriteria pengiriman adalah sebagai berikut.

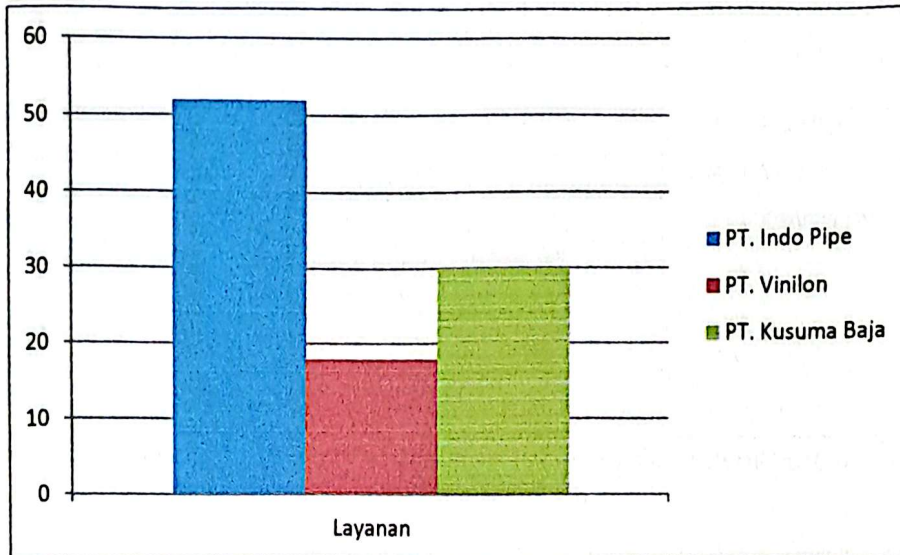


Gambar 5.4. Nilai bobot masing-masing *supplier* terhadap kriteria pengiriman
(Sumber: Pengolahan Data)

4. Analisis antar alternatif untuk kriteria layanan

Untuk kriteria layanan, data yang akan dihitung diperoleh dari kuesioner perbandingan berpasangan. Setelah data diolah didapat bobot setiap *supplier* seperti pada tabel 4.18. Adapun hasil urutan *supplier* berdasarkan bobot adalah PT Indo Pipe (S1) dengan presentase 52% berada pada posisi pertama, diposisi kedua adalah PT Kusuma Baja (S3) dengan presentase 30% dan diposisi ketiga adalah PT Vinilon (S2) dengan presentase 18%.

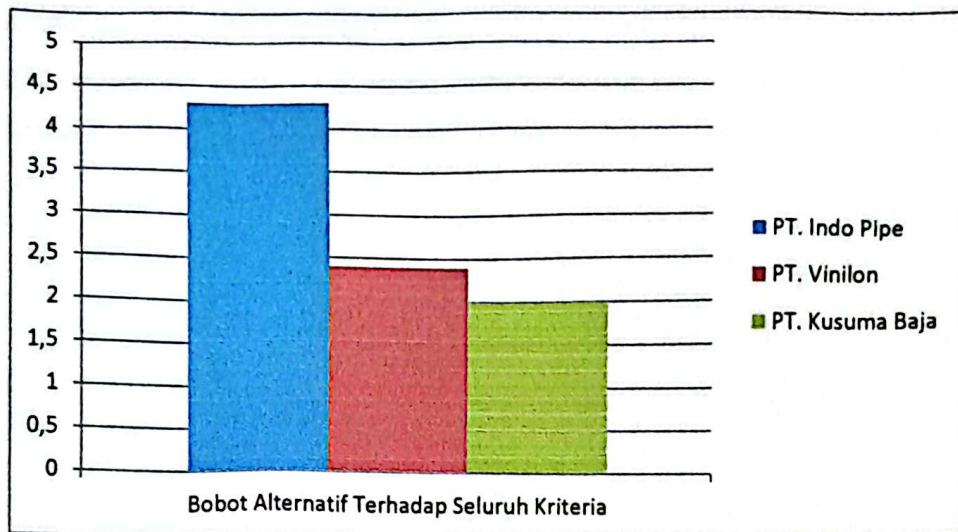
Diagram penilaian kriteria layanan terhadap masing-masing *supplier* dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 5.5. Nilai bobot masing-masing *supplier* terhadap kriteria layanan
(Sumber: Pengolahan Data)

5. Analisis bobot alternatif terhadap seluruh kriteria

Setelah menghitung masing-masing alternatif terhadap masing-masing kriteria. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai bobot masing-masing alternatif terhadap keseluruhan bobot kriteria. Dari pengolahan data diketahui hasil bobot prioritas alternatif secara keseluruhan seperti pada tabel 4.20 adalah PT Indo Pipe (S1) memiliki bobot 0.458 menjadi prioritas pertama, PT Kusuma Baja (S3) memiliki bobot 0.420 berada diprioritas kedua dan PT Vinilon (S2) memiliki bobot 0.391 menjadi prioritas ketiga. Adapun diagram bobot alternatif terhadap seluruh kriteria dapat dilihat pada gambar 5.6.



Gambar 5.6 Nilai bobot masing-masing *supplier* terhadap seluruh kriteria
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

5.4 Analisis Penerapan Metode AHP

Berdasarkan data *volume* air yang terbuang dan kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm divisi utara pada bulan Juni 2018, seperti pada tabel 4.21. Dengan menerapkan PT Indo Pipe sebagai *supplier* yang terpilih. Maka dilakukan perbandingan dengan data *volume* air yang terbuang dan kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm bulan Januari 2018, data perbandingan dapat dilihat pada tabel 5.1. Hasil perbandingan data sebelum menerapkan metode AHP, dengan sesudah menerapkan metode AHP.

Tabel 5.1. Hasil Perbandingan Penerapan Metode AHP.

Analisis	<i>Supplier</i>		Hasil Perbandingan	Satuan
	Sebelum	Sesudah		
	PT. Vinilon	PT. Indo Pipe		
Jumlah FA	24	15	9	titik
Jumlah Kebocoran	24	15	9	titik
Jumlah Air Terbuang	12.664.008	5.665.334	6.998.674	m ³

(Sumber: PT Bone Mitra Abadi)

Berdasarkan hasil perbandingan penerapan metode AHP pada tabel diatas. Terjadi penurunan tingkat kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm sebesar 9

titik, dari penurunan tingkat kebocoran tersebut perusahaan berhasil memperkecil jumlah *volume* air bersih yang terbuang sebesar 6.998.674 m³. Maka dari hasil penerapan metode AHP pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm sangat sesuai dengan harapan dan tujuan penelitian.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Maka dapat diambil beberapa kesimpulan pada penelitian ini yaitu.

1. *Supplier* pipa HDPE diameter 800 mm yang terbaik dipilih PT Bone Mitra Abadi dengan menggunakan metode AHP adalah PT Indo Pipe (S1), dengan nilai bobot 0,458 berdasarkan bobot prioritas alternatif secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.20.
2. Nilai bobot kriteria yang menjadi prioritas pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi sebesar 0,296 dengan kriteria kualitas.
3. Terjadi penurunan tingkat kebocoran pipa HDPE diameter 800 mm sebesar 9 titik kebocoran dan berhasil menurunkan jumlah *volume* air yang terbuang sebesar 6.998.674 m³ atau 53%. Maka dari itu, hasil penerapan metode AHP sebagai metode pemilihan *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm berhasil dilakukan dengan baik dan sesuai dengan tujuan penelitian.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan diatas. Saran yang baik disampaikan dari penelitian ini kepada pihak perusahaan serta pihak yang terkait yaitu:

1. Perusahaan dalam memenuhi kebutuhan pipa pendistribusian terutama pipa HDPE diameter 800 mm, sebaiknya memperhatikan bobot kriteria pemilihan *supplier*, karena setiap kriteria mempunyai bobot yang berbeda. Dengan begitu perusahaan bisa mengkombinasikan kriteria-kriteria tersebut untuk mendapatkan *supplier* yang tepat sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Dengan memilih *supplier* yang tepat, perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, meningkatkan layanan terhadap konsumen, menjaga produk, dan menekan kerugian yang lain.

2. Bagi perusahaan di masa yang akan datang, jika terdapat kriteria ataupun alternatif baru yang relevan bagi perusahaan, atau yang sesuai dengan kebijakan perusahaan yang baru juga. Maka perusahaan dapat mengganti kriteria dan alternatif yang digunakan saat ini. Selain untuk pemilihan *supplier*, perusahaan juga dapat menggunakan analisis dengan metode AHP untuk memecahkan masalah-masalah multikriteria yang lainnya sebagai alat pendukung keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bello, M.J.S. 2003. *A Case Study Approach to The Supplier Selection Process*.
<http://grad.uprm.edu/tesis/suarezbello.pdf>
- Fitria, I. 2008. *Sistem Penunjang Keputusan Pemenang Tender Proyek Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process Pada Dinas Bina Marga Provinsi Lampung*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008.
- Heizer, J dan Render, B. 2005. *Manajemen Operasi. Edisi Ketujuh*. Jakarta. Prehallindo.
- Kotler, P. 1997. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta. Gransindo.
- Miranda dan Widjaja, A. 2007. *Manajemen Logistik dan Supply Chain Management*. Jakarta. Harvarindo.
- Nydick, R.L and Hill, R.P. 1992. *Using the Analitic Hierarchy Process to Structure the Supplier Selection Procedure*. "International Journal of Purchasing and Materials Management".
- Saaty, T.L. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. edisi 2*. Pittsburgh USA. PT. Pustaka Binama Presindo.
- Saaty, T.L. 1994. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. RWS Publications. Pittsburgh USA. PT. Pustaka Binama Presindo.
- Sekaran, U. 2006. *Research Methods For Business: Metodologi Penelitian untuk Bisnis*. Salemba Empat. Jakarta.
- Stock, J.R and Lambert, D. 2001. *Strategic Logistic Management*. 4th Edition. New York. McGraw-Hill.
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta.
- Suryadi, K dan Ramdhani, A. 2000. *Sistem Pendukung Keputusan*. Bandung. PT. Remaja Rosda Karya.
- Syamsi, I. 2000. *Pengambilan Keputusan dan Sistem Informasi*. Jakarta. PT. Bumi Aksara.

LAMPIRAN

SURAT PERMOHONAN PENGISIAN KUESIONER

Jakarta, 10 April 2018

Kepada Yth,

Bapak/Ibu/Sdr.

WAWAH ANWARUDIN.....

Jabatan Direktur Operasional PT. BONE MITRA ABADI

Selaku responden dalam penelitian ini.

Asslammu'alaikum Wr, Wb


Dalam rangka penyusunan tugas akhir saya sebagai mahasiswa Teknik Industri Otomotif di STMI Jakarta, yang sedang melakukan penelitian mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/Sdr dan kepada pihak-pihak yang tealah memberikan masukan untuk ikut serta dalam pengisian kuesioner perbandingan berpasangan. Sehingga telah tercapai kesamaan pandangan mengenai struktur permasalahan mengenai prioritas pemilihan *supplier* di PT. Bone Mitra Abadi.

Pada tahap ini kami mohon Bapak/Ibu/Sdr untuk memberi bobot kriteria yang sudah ditetapkan dan memilih alternatif yang diinginkan dari *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm, kemudian memberikan bobot prioritas terhadap peningkatan kinerja yang nanti akan diuraikan pada lembar perbandingan berpasangan. Ini dilakukan untuk menentukan mana yang harus diprioritaskan sebagai peningkatan kinerja.

Atas perhatian dan kesedian meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini, kami sampaikan terima kasih.

Wassalammu'alaikum Wr Wb.

Hormat saya,



Ismu Siddik
1212020

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

1. Kuesioner ini terdiri dari 3 (tiga) bagian, yaitu:
 - a. Surat permohonan responden
 - b. Petunjuk pengisian kuesioner
 - c. Formulir pembobotan
2. Pengisian formulir pembobotan dengan cara sebagai berikut:
 - a. Perhatikan formulir pembobotan, secara umum formulir pembobotan memuat informasi tentang:
 - Tujuan atau konteks pembobotan yang tercantum di atasnya
 - Judul-judul pada kolom formulir pembobotan yaitu. 1. Kolom faktor/elemen yang akan dibandingkan (judul kolom dibagian paling kiri dan kanan), 2. Kolom penilaian (dari 1 sampai 9).
 - b. Pembobotan dilakukan dengan membandingkan faktor/elemen disebelah kiri dan kanan.
 - c. Berikan tanda (x) pada tempat yang sesuai dengan arti penilaian, sebagai berikut:

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya (Netral)	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit Lebih Penting (Tidak Penting)	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan elemen
5	Lebih Penting (Biasa)	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan elemen
7	Mutlak (Penting)	salah satu elemen jelas lebih mutlak dari elemen yang lainnya

9	Mutlak Lebih Penting (Sangat Penting)	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan elemen lainnya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi.
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilai antara dua penilaian yang berdekatan

- d. Usahakan jawaban terhadap penilaian pasangan faktor/element konsisten, misalnya jika X lebih penting dari Y, dan Y lebih penting dari Z, maka X lebih penting dari Z. Jika tidak, maka jawaban tersebut menjadi tidak konsisten.
- e. Perhatikan contoh formulir pembobotan berikut ini.

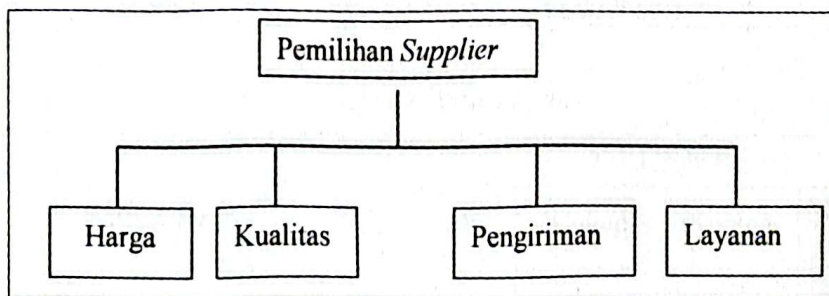
Contoh Tabel Perbandingan Antar Faktor																		
Kriteria	Penilaian																	Kriteria
Respon klaim	9	8	7	6	X	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Respon order
Respon klaim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	X	8	9	Garansi
Respon order	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	X	6	7	8	9	Garansi

Penjelasan:

1. Tingkat kepentingan respon klaim adalah lima kali lebih penting respon order
Artinya : Respon klaim lebih penting dari respon order
2. Tingkat kepentingan garansi adalah 7 kali lebih mutlak dari respon klaim
Artinya : Garansi lebih mutlak dari respon klaim
3. Tingkat kepentingan garansi adalah 5 kali lebih penting dari respon order
Artinya : Garansi 5 kali lebih penting dari respon order

FORMULIR KUESIONER ANTAR KRITERIA

1. Mengacu pada tujuan yaitu penentuan prioritas peningkatan *supplier* material pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi. Berikan penilaian tingkat kepentingan atau bobot untuk mencapai pasangan antar faktor berikut ini:



Tujuan

Kriteria	Penilaian																	Kriteria
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengiriman
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Layanan
Kualitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengiriman
Kualitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Layanan
Pengiriman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Layanan

FORMULIR KUESIONER ANTAR ALTERNATIF

Layanan antar *supplier*

Supplier	Penilaian															Supplier		
S1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	X	4	5	6	7	8	9	S2
S1	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	S3
S2	9	8	7	6	5	4	X	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S3

Bobot kriteria layanan

Supplier	Nilai Bobot			
	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)	Kurang Sekali (0)
PT. Indo Pipe	X			
PT. Vinilon		X		
PT. Kusuma Baja		X		

Keterangan :

- 3 = *Supplier* memiliki *service* yang baik (penanganan respon permintaan dan klaim \leq 8 jam).
- 2 = *Supplier* memiliki *service* yang cukup kurang (penanganan respon permintaan dan klaim 1x24 jam).
- 1 = *Supplier* memiliki *service* yang kurang (penanganan respon permintaan dan klaim 2x24 jam).
- 0 = *Supplier* memiliki *service* yang kurang sekali (penanganan respon permintaan dan klaim 3x24 jam).

SURAT PERMOHONAN PENGISIAN KUESIONER

Jakarta, 10 April 2018

Kepada Yth,

Bapak/Ibu/Sdr.

JAKO SUWARDI

Jabatan Manager Produksi PT. Bone Mitra Abadi

Selaku responden dalam penelitian ini.

Asslammu'alaikum Wr, Wb


Dalam rangka penyusunan tugas akhir saya sebagai mahasiswa Teknik Industri Otomotif di STMI Jakarta, yang sedang melakukan penelitian mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/Sdr dan kepada pihak-pihak yang tealah memberikan masukan untuk ikut serta dalam pengisian kuesioner perbandingan berpasangan. Sehingga telah tercapai kesamaan pandangan mengenai struktur permasalahan mengenai prioritas pemilihan *supplier* di PT. Bone Mitra Abadi.

Pada tahap ini kami mohon Bapak/Ibu/Sdr untuk memberi bobot kriteria yang sudah ditetapkan dan memilih alternatif yang diinginkan dari *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm, kemudian memberikan bobot prioritas terhadap peningkatan kinerja yang nanti akan diuraikan pada lembar perbandingan berpasangan. Ini dilakukan untuk menentukan mana yang harus diprioritaskan sebagai peningkatan kinerja.

Atas perhatian dan kesedian meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini, kami sampaikan terima kasih.

Wassalammu'alaikum Wr Wb.

Format saya,


Ismul Siddik
212020

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

1. Kuesioner ini terdiri dari 3 (tiga) bagian, yaitu:
 - a. Surat permohonan responden
 - b. Petunjuk pengisian kuesioner
 - c. Formulir pembobotan
2. Pengisian formulir pembobotan dengan cara sebagai berikut:
 - a. Perhatikan formulir pembobotan, secara umum formulir pembobotan memuat informasi tentang:
 - Tujuan atau konteks pembobotan yang tercantum di atasnya
 - Judul-judul pada kolom formulir pembobotan yaitu. 1. Kolom faktor/elemen yang akan dibandingkan (judul kolom dibagian paling kiri dan kanan), 2. Kolom penilaian (dari 1 sampai 9).
 - b. Pembobotan dilakukan dengan membandingkan faktor/elemen disebelah kiri dan kanan.
 - c. Berikan tanda (x) pada tempat yang sesuai dengan arti penilaian, sebagai berikut:

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya (Netral)	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit Lebih Penting (Tidak Penting)	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan elemen
5	Lebih Penting (Biasa)	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan elemen
7	Mutlak (Penting)	salah satu elemen jelas lebih mutlak dari elemen yang lainnya

9	Mutlak Lebih Penting (Sangat Penting)	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan elemen lainnya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi.
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilai antara dua penilaian yang berdekatan

- d. Usahakan jawaban terhadap penilaian pasangan faktor/element konsisten, misalnya jika X lebih penting dari Y, dan Y lebih penting dari Z, maka X lebih penting dari Z. Jika tidak, maka jawaban tersebut menjadi tidak konsisten.
- e. Perhatikan contoh formulir pembobotan berikut ini.

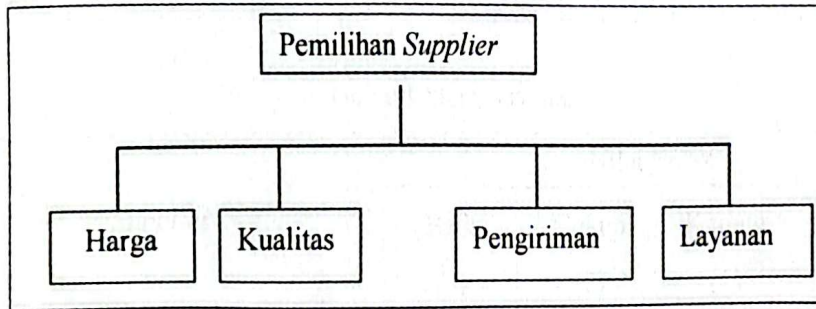
Contoh Tabel Perbandingan Antar Faktor																		
Kriteria	Penilaian															Kriteria		
Respon klaim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Respon order
Respon klaim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Garansi
Respon order	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Garansi

Penjelasan:

1. Tingkat kepentingan respon klaim adalah lima kali lebih penting respon *order*
Artinya : Respon klaim lebih penting dari respon *order*
2. Tingkat kepentingan garansi adalah 7 kali lebih mutlak dari respon klaim
Artinya : Garansi lebih mutlak dari respon klaim
3. Tingkat kepentingan garansi adalah 5 kali lebih penting dari respon *order*
Artinya : Garansi 5 kali lebih penting dari respon *order*

FORMULIR KUESIONER ANTAR KRITERIA

1. Mengacu pada tujuan yaitu penentuan prioritas peningkatan *supplier* material pipa HDPE diameter 800 mm di PT Bone Mitra Abadi. Berikan penilaian tingkat kepentingan atau bobot untuk mencapai pasangan antar faktor berikut ini:



Tujuan

Kriteria	Penilaian																Kriteria	
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengiriman
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Layanan
Kualitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengiriman
Kualitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Layanan
Pengiriman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Layanan

FORMULIR KUESIONER ANTAR ALTERNATIF

Layanan antar *supplier*

Supplier	Penilaian																Supplier	
S1	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	S2
S1	9	8	7	6	5	4	3	2	X	2	3	4	5	6	7	8	9	S3
S2	9	8	7	6	5	4	X	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S3

Bobot kriteria layanan

Supplier	Nilai Bobot			
	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)	Kurang Sekali (0)
PT. Indo Pipe	X			
PT. Vinilon		X		
PT. Kusuma Baja		X		

Keterangan :

- 3 = *Supplier* memiliki *service* yang baik (penanganan respon permintaan dan klaim \leq 8 jam).
- 2 = *Supplier* memiliki *service* yang cukup kurang (penanganan respon permintaan dan klaim 1x24 jam).
- 1 = *Supplier* memiliki *service* yang kurang (penanganan respon permintaan dan klaim 2x24 jam).
- 0 = *Supplier* memiliki *service* yang kurang sekali (penanganan respon permintaan dan klaim 3x24 jam).

SURAT PERMOHONAN PENGISIAN KUESIONER

Jakarta, 10 April 2018

Kepada Yth,

Bapak/Ibu/Sdr.

TASRI YUARDIKA

Jabatan Manager Purchasing Pt. BONE MITRA ABADI.

Selaku responden dalam penelitian ini.

Asslammu'alaikum Wr, Wb.

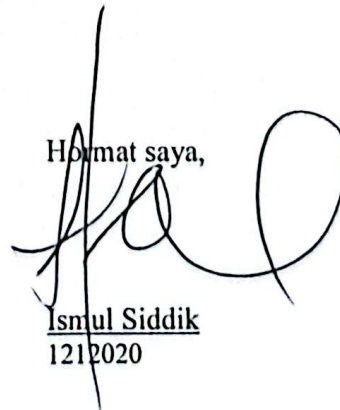
Dalam rangka penyusunan tugas akhir saya sebagai mahasiswa Teknik Industri Otomotif di STMI Jakarta, yang sedang melakukan penelitian mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/Sdr dan kepada pihak-pihak yang telah memberikan masukan untuk ikut serta dalam pengisian kuesioner perbandingan berpasangan. Sehingga telah tercapai kesamaan pandangan mengenai struktur permasalahan mengenai prioritas pemilihan *supplier* di PT. Bone Mitra Abadi.

Pada tahap ini kami mohon Bapak/Ibu/Sdr untuk memberi bobot kriteria yang sudah ditetapkan dan memilih alternatif yang diinginkan dari *supplier* pipa HDPE diameter 800 mm, kemudian memberikan bobot prioritas terhadap peningkatan kinerja yang nanti akan diuraikan pada lembar perbandingan berpasangan. Ini dilakukan untuk menentukan mana yang harus diprioritaskan sebagai peningkatan kinerja.

Atas perhatian dan kesedian meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini, kami sampaikan terima kasih.

Wassalammu'alaikum Wr Wb.

Hormat saya,



Isnul Siddik
1212020

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

1. Kuesioner ini terdiri dari 3 (tiga) bagian, yaitu:
 - a. Surat permohonan responden
 - b. Petunjuk pengisian kuesioner
 - c. Formulir pembobotan
2. Pengisian formulir pembobotan dengan cara sebagai berikut:
 - a. Perhatikan formulir pembobotan, secara umum formulir pembobotan memuat informasi tentang:
 - Tujuan atau konteks pembobotan yang tercantum di atasnya
 - Judul-judul pada kolom formulir pembobotan yaitu. 1. Kolom faktor/elemen yang akan dibandingkan (judul kolom dibagian paling kiri dan kanan), 2. Kolom penilaian (dari 1 sampai 9).
 - b. Pembobotan dilakukan dengan membandingkan faktor/elemen disebelah kiri dan kanan.
 - c. Berikan tanda (x) pada tempat yang sesuai dengan arti penilaian, sebagai berikut:

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya (Netral)	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit Lebih Penting (Tidak Penting)	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan elemen
5	Lebih Penting (Biasa)	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan elemen
7	Mutlak (Penting)	salah satu elemen jelas lebih mutlak dari elemen yang lainnya

9	Mutlak Lebih Penting (Sangat Penting)	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan elemen lainnya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi.
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilai antara dua penilaian yang berdekatan

- d. Usahakan jawaban terhadap penilaian pasangan faktor/element konsisten, misalnya jika X lebih penting dari Y, dan Y lebih penting dari Z, maka X lebih penting dari Z. Jika tidak, maka jawaban tersebut menjadi tidak konsisten.
- e. Perhatikan contoh formulir pembobotan berikut ini.

Contoh Tabel Perbandingan Antar Faktor																		
Kriteria	Penilaian															Kriteria		
Respon klaim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Respon order
Respon klaim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Garansi
Respon order	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Garansi

Penjelasan:

1. Tingkat kepentingan respon klaim adalah lima kali lebih penting respon order
Artinya : Respon klaim lebih penting dari respon order
2. Tingkat kepentingan garansi adalah 7 kali lebih mutlak dari respon klaim
Artinya : Garansi lebih mutlak dari respon klaim
3. Tingkat kepentingan garansi adalah 5 kali lebih penting dari respon order
Artinya : Garansi 5 kali lebih penting dari respon order

FORMULIR KUESIONER ANTAR ALTERNATIF

Layanan antar *supplier*

<i>Supplier</i>	Penilaian																<i>Supplier</i>	
S1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S2
S1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S3
S2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S3

Bobot kriteria layanan

<i>Supplier</i>	Nilai Bobot			
	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)	Kurang Sekali (0)
PT. Indo Pipe	X			
PT. Vinilon		X		
PT. Kusuma Baja		X		

Keterangan :

- 3 = *Supplier* memiliki *service* yang baik (penanganan respon permintaan dan klaim \leq 8 jam).
- 2 = *Supplier* memiliki *service* yang cukup kurang (penanganan respon permintaan dan klaim 1x24 jam).
- 1 = *Supplier* memiliki *service* yang kurang (penanganan respon permintaan dan klaim 2x24 jam).
- 0 = *Supplier* memiliki *service* yang kurang sekali (penanganan respon permintaan dan klaim 3x24 jam).