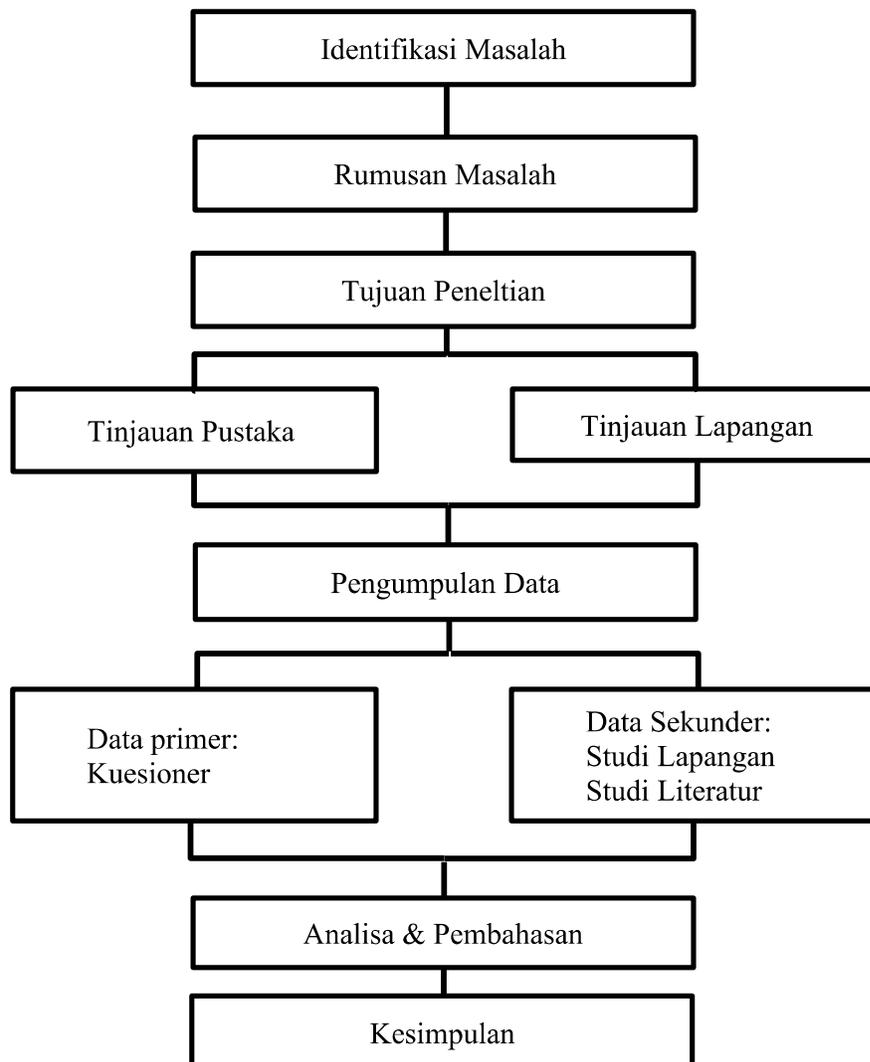


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.3. Variabel Penelitian

3.3.1. Variabel Independen

Variabel Independen dalam penelitian ini adalah

1. Ketepatan (*Precision*) mengacu pada akurasi dan konsistensi produk atau komponen yang disediakan oleh supplier. Sub-kriteria yang dapat digunakan untuk menilai ketepatan meliputi tingkat cacat (*defect rate*), kepatuhan terhadap spesifikasi, dan konsistensi antar batch. Dalam metode AHP, ketepatan akan dibandingkan secara *pairwise* dengan kriteria utama lainnya untuk menentukan tingkat kepentingannya. Pengukurannya dapat menggunakan data kuantitatif seperti tingkat cacat per juta atau *Parts Per Million* (PPM).
2. Ketepatan pengiriman (*Delivery Accuracy*) merupakan kemampuan supplier untuk mengirim pesanan tepat waktu dan dalam jumlah penuh. Sub-kriteria yang digunakan bisa mencakup tingkat pengiriman tepat waktu, tingkat pemenuhan pesanan, dan konsistensi waktu tunggu (*lead time*). Dalam AHP, ketepatan pengiriman dinilai terhadap kriteria lain untuk menentukan bobot kepentingannya. Pengukurannya dapat menggunakan metrik seperti persentase pengiriman tepat waktu.
3. Fleksibilitas (*Flexibility*) mengacu pada kemampuan supplier untuk beradaptasi dengan perubahan permintaan atau kebutuhan. Sub-kriteria yang mungkin dipertimbangkan meliputi fleksibilitas volume (kemampuan untuk meningkatkan atau mengurangi skala produksi), fleksibilitas variasi produk

(kemampuan untuk menyediakan berbagai jenis produk), dan kemampuan memperkenalkan produk baru. Dalam AHP, fleksibilitas akan dibandingkan dengan kriteria lainnya untuk menentukan bobotnya. Pengukurannya bisa berupa kombinasi data kuantitatif dan penilaian kualitatif.

4. Biaya (*Cost*) mencakup total biaya dalam memperoleh komponen atau layanan dari supplier. Sub-kriteria yang bisa dipertimbangkan termasuk harga satuan, syarat pembayaran, dan total biaya kepemilikan (termasuk biaya logistik dan kualitas). Dalam AHP, biaya sering kali menjadi kriteria penting dan perlu dipertimbangkan dengan cermat terhadap kriteria lainnya. Pengukurannya terutama bersifat kuantitatif, berdasarkan data harga dan keuangan.
5. Tanggung jawab (*Responsibility*) mengacu pada praktik etis, sosial, dan lingkungan yang dilakukan oleh supplier. Sub-kriteria yang relevan termasuk keberlanjutan lingkungan, praktik tenaga kerja, serta kepatuhan terhadap regulasi seperti RoHS atau REACH. Dalam AHP, kriteria tanggung jawab semakin meningkat dalam hal kepentingan dan akan dibandingkan dengan kriteria lainnya. Pengukurannya dapat menggunakan kombinasi sertifikasi, hasil audit, serta penilaian kualitatif

3.3.2. Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini yaitu pemilihan alternatif supplier terbaik.

3.4. Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Populasi pada penelitian ini ialah keseluruhan supplier pada PT Flextronics Indonesia yang mengalami permasalahan per tanggal penelitian, yang berjumlah 13 supplier

3.4.2. Sampel

Supplier di PT Flextronics Indonesia yang berjumlah 7 suppliers, sampel diseleksi menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria berdasarkan *Supplier* yang memiliki alternatif dan mengalami permasalahan pada bulan Agustus 2024 di PT Flextronics Indonesia.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data dalam studi ini berupa :

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pemilihan supplier di PT Flextronics Technology Indonesia. Peneliti dapat mengamati kriteria yang digunakan, interaksi antara pihak perusahaan dengan supplier, serta proses evaluasi kinerja supplier.

2. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data dari pihak internal perusahaan terkait kriteria dan proses pemilihan supplier.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak terkait di PT Flextronics Technology Indonesia Tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi mendalam tentang kebijakan pemilihan supplier, tantangan yang dihadapi, dan strategi yang digunakan untuk memastikan supplier yang dipilih memenuhi standar perusahaan.

4. Dokumen

Teknik ini melibatkan pengumpulan data dari dokumen internal perusahaan, seperti laporan kinerja supplier, catatan evaluasi vendor, dan kebijakan procurement. Dokumen-dokumen ini memberikan informasi historis dan formal tentang proses pemilihan supplier serta kinerja supplier yang telah bekerja sama dengan perusahaan.

3.6. Teknik Analisis Data

3.6.1. Penyusunan Kuesioner

Penelitian dengan pendekatan survei dalam bentuk kuesioner digunakan. Menurut (Sugiarto, 2017) Kuesioner adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang topik tertentu, yang terdiri dari serangkaian pertanyaan atau petunjuk yang diberikan kepada individu. Dalam penelitian, kuesioner sering digunakan untuk mengumpulkan data primer dari sampel peserta. Kuesioner dapat diformat dalam berbagai cara, termasuk pertanyaan terbuka, pertanyaan tertutup, skala peringkat, dan skala likert, tergantung pada pertanyaan penelitian dan jenis data yang dibutuhkan. Rancangan dan ungkapan pertanyaan sangat penting untuk

memastikan bahwa peserta memahami pertanyaan dan memberikan tanggapan yang akurat dan dapat diandalkan dan kemudian diukur dengan prioritas berdasarkan kriteria, nilai tersebut mewakili prioritas setiap kriteria dalam pemilihan supplier. dengan menggunakan skala 1-9 dengan definisi berikut:

- (1) Sama pentingnya
- (3) Sedikit lebih penting
- (5) Lebih penting
- (7) Jauh lebih penting
- (9) Sangat jauh lebih penting

3.6.2. Langkah Pembuatan *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Teknik analisis pada penelitian ini ialah menggunakan AHP. Proses ini dimulai dengan menyusun hierarki tantangan yang dihadapi dalam pengadaan komponen elektronik, dengan menetapkan tujuan utama pemilihan supplier di tingkat paling atas.

1. Menentukan Prioritas Elemen dalam Evaluasi Supplier

Langkah pertama adalah membuat perbandingan berpasangan dengan membandingkan atribut supplier satu sama lain berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, yaitu ketepatan pengiriman, fleksibilitas, biaya, dan tanggung jawab. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan angka untuk mewakili pentingnya satu elemen (misalnya, ketepatan) dibandingkan elemen lain (misalnya, biaya).

2. Sintesis Perbandingan

Setelah matriks terisi, jumlahkan nilai di setiap kolom, kemudian bagi setiap nilai kolom dengan total kolom tersebut untuk memperoleh matriks normalisasi. Jumlahkan nilai di setiap baris dan bagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata, yang mewakili prioritas setiap kriteria dalam pemilihan supplier. dengan menggunakan skala 1-9 dengan definisi berikut:

- (1) Sama pentingnya
- (3) Sedikit lebih penting
- (5) Lebih penting
- (7) Jauh lebih penting
- (9) Sangat jauh lebih penting

3. Mengukur Konsistensi dalam Pengambilan Keputusan

Dilanjutkan pada tahap evaluasi seberapa konsisten penilaian yang dibuat, karena tentunya tidak diinginkannya keputusan berdasarkan pertimbangan yang tidak konsisten dalam memilih supplier komponen elektronik. Cara ini dilakukan dengan mengalikan setiap nilai di kolom pertama dengan prioritas relatif dari elemen pertama, nilai di kolom kedua dengan prioritas relatif dari elemen kedua, dan seterusnya. Jumlahkan setiap baris, kemudian bagi hasil jumlah tersebut dengan prioritas relatif elemen yang bersangkutan. Jumlahkan hasil tersebut dan bagi dengan jumlah elemen; hasil ini disebut λ max.

4. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) menggunakan rumus:

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

Rumus 3.1 Rumus Indeks Konsistensi

Keterangan

λ_{\max} = Nilai Eigen terbesar berordo n

n = jumlah elemen (kriteria untuk pemilihan supplier).

5. Menghitung Rasio Konsistensi (CR) dengan rumus:

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

Rumus 3.2 Rumus Rasio Konsistensi

CI = Indeks Konsistensi

RI = Random Indeks atau Indeks Konsistensi Acak.

6. Memeriksa Konsistensi Hierarki

Jika nilai rasio konsistensi lebih dari 10%, data penilaian dalam evaluasi supplier perlu diperbaiki. Namun, jika rasio konsistensi (CI/RI) kurang dari atau sama dengan 0,1, hasil perhitungan dapat dinyatakan benar dan keputusan pemilihan supplier dapat dianggap andal.

Langkah Pembuatan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) ialah:

1. Mendefinisikan Masalah dan Tujuan

Tentukan permasalahan terkait pemilihan supplier dan tetapkan tujuan utama untuk memperoleh supplier terbaik yang mendukung kinerja perusahaan.

2. Membangun Hierarki

Susun hierarki keputusan yang terdiri dari tujuan utama dan kriteria yang penting seperti harga, kualitas, pengiriman, serta subkriteria dan alternatif supplier yang akan dievaluasi.

Perbandingan dari dua atau lebih hasil perhitungan akan melibatkan geomean dalam penentuan hasil akhirnya, rumus geomean ialah:

$$GM = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Rumus 3.3 Geometric Mean

Keterangan:

GM = *Geometric Mean*

X1, X2, Xn = Bobot penilaian respon ke 1,2...n

n = Banyaknya responden

3. Melakukan Perbandingan Berpasangan

Bandingkan kriteria dan subkriteria secara berpasangan untuk menentukan kepentingan relatif dari setiap elemen.

4. Menghitung Bobot Relatif

Gunakan hasil perbandingan tersebut untuk menghitung bobot prioritas atau tingkat kepentingan dari setiap kriteria dan subkriteria. Penentuan bobot menggunakan rumus berikut:

$$\text{Bobot} = \frac{\text{Jumlah Baris}}{n \text{ kriteria}}$$

Rumus 3.4 Bobot

5. Menggabungkan Prioritas

Sintesis prioritas untuk menghasilkan skor akhir bagi setiap supplier sebagai alternatif pilihan

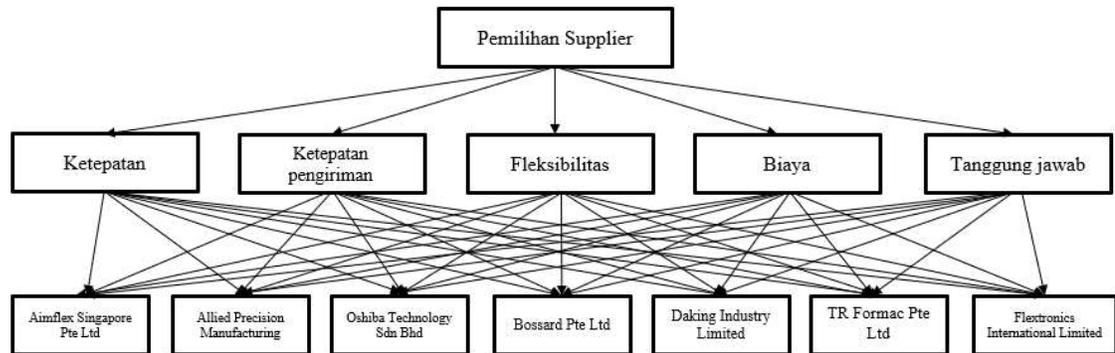
6. Menganalisis Konsistensi

Evaluasi konsistensi dari perbandingan berpasangan guna memastikan bahwa penilaian yang diberikan konsisten dan tidak mengandung kontradiksi. Tingkat konsistensi yang baik menunjukkan bahwa hasil penilaian dapat diandalkan.

7. Membuat Keputusan

Berdasarkan skor akhir yang diperoleh, pilih supplier yang paling sesuai dengan kriteria dan tujuan perusahaan

3.6.2.1. Struktur Hierarki Pemilihan Supplier



Gambar 3.2 Struktur hierarki pemilihan supplier

Gambar 3.2 merupakan struktur pemilihan alternatif *supplier* menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, yang memperlihatkan hirarki kriteria dalam proses pemilihan *supplier*. Berikut adalah elemen dalam struktur ini:

1. Tujuan Utama: Pemilihan Supplier

Di bagian atas diagram adalah tujuan utama, yaitu pemilihan *supplier* terbaik.

Ini menjadi fokus utama penelitian untuk menemukan *supplier* yang memenuhi kebutuhan perusahaan secara optimal.

2. Kriteria Evaluasi

Terdapat lima kriteria utama yang digunakan untuk mengevaluasi *supplier*, yaitu:

- a. Ketepatan

Mengacu pada kemampuan *supplier* untuk menyediakan produk yang akurat sesuai spesifikasi yang dibutuhkan perusahaan.

- b. Ketepatan Pengiriman

Berkaitan dengan keandalan *supplier* dalam mengirimkan produk sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

c. Fleksibilitas

Mengukur kemampuan *supplier* dalam menyesuaikan diri dengan permintaan atau perubahan kebutuhan perusahaan.

d. Biaya

Mengacu pada harga atau biaya yang ditawarkan *supplier*, yang harus sesuai dengan anggaran perusahaan tanpa mengorbankan kualitas.

e. Tanggung Jawab

Menilai tingkat komitmen *supplier* terhadap kualitas produk, layanan purna jual, serta tanggung jawab dalam hal ketidakpuasan pelanggan.

3. Alternatif Supplier

Di bagian bawah, terdapat daftar *supplier* alternatif yang dipertimbangkan, antara lain:

- a. Aimflex Singapore Pte Ltd
- b. Allied Precision Manufacturing
- c. Oshiba Technology Sdn Bhd
- d. Bossard Pte Ltd
- e. Daking Industry Limited
- f. TR Formac Pte Ltd
- g. Flextronics Internasional Ireland Limited

4. Hubungan Antar Elemen

Garis-garis yang menghubungkan kriteria dengan alternatif *supplier* menunjukkan hubungan evaluasi antara setiap *supplier* dengan setiap kriteria. Setiap *supplier* dievaluasi berdasarkan lima kriteria di atas. Metode AHP dapat memberikan perusahaan kemampuan untuk memberi bobot pada masing-masing kriteria sesuai tingkat kepentingannya, sehingga hasil akhir pemilihan *supplier* mencerminkan prioritas perusahaan.

3.6.3. Langkah penyusunan TOPSIS

3.6.3.1. Penentuan Bobot Global

Perhitungan data menggunakan metode TOPSIS memerlukan hasil perhitungan bobot global yang didapatkan melalui metode AHP, bobot global dalam penelitian ini didapatkan melalui pembobotan yang didapatkan dari perhitungan AHP sebelumnya

3.6.3.2. Penyusunan Matriks Ternormalisasi

Matriks ternormalisasi diperoleh dengan mengalikan bobot global dengan hasil akhir berupa akar kuadrat dari jumlah bobot global yang dikuadratkan. Proses ini bertujuan untuk memastikan nilai-nilai dalam matriks berada dalam skala yang seragam. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam penentuan matriks ternormalisasi:

$$x1 = \sqrt{\sum_{i=1}^m x^2 ij}$$

Rumus 3.5 Rumus Matriks Ternormalisasi tahap 1

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

I = alternatif perminaan ke i

J = alternatif perminaan ke j

Setelah matriks ternormalisasi tahap 1 dilakukan, maka didapatkan nilai pengakaran keseluruhan matriks, selanjutnya dilakukan normalisasi matriks dengan membagi nilai bobot dan nilai akr total dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x^2_{ij}}}$$

Rumus 3.6 Rumus Matriks Ternormalisasi tahap 2

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

R_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

X_{ij} = bobot kriteria ke j pada alternatif ke i

I = alternatif perminaan ke i

J = alternatif perminaan ke j

3.6.3.3. Penyusunan Matriks Ternormalisasi Berbobot

Langkah selanjutnya dalam metode TOPSIS adalah menyusun matriks ternormalisasi berbobot. Proses ini dilakukan dengan mengalikan setiap nilai dalam matriks ternormalisasi dengan bobot global yang telah ditentukan untuk setiap kriteria. Hal ini bertujuan untuk mempertimbangkan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan.

Setiap elemen dalam matriks ternormalisasi dikalikan dengan bobot global yang ada pada tabel sebelumnya. Hasil dari proses ini adalah matriks yang mempertimbangkan pengaruh bobot kriteria terhadap alternatif-alternatif yang dinilai. Matriks ini akan digunakan sebagai dasar untuk langkah-langkah

selanjutnya dalam analisis TOPSIS, seperti penentuan solusi ideal positif dan negatif. Rumus matriks ternormalisasi berbobot ialah:

$$y_{ij} = w_i x r_{ij} \quad \text{Rumus 3.7 Rumus Matriks keputusan ternormalisasi terbobot}$$

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

y_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi terbobot

w_{ij} = vektor bobot

R_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

3.6.3.4. Penentuan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Berdasarkan matriks ternormalisasi berbobot, langkah berikutnya dalam metode TOPSIS adalah menentukan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-). Sebelum menentukan solusi ideal, terlebih dahulu harus ditentukan nilai maksimum dan minimum dari setiap kolom kriteria dalam matriks. Nilai maksimum digunakan untuk solusi ideal positif, sementara nilai minimum digunakan untuk solusi ideal negatif. Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai maksimum dan minimum adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A^+ &= (Y_1^+, Y_2^+, Y_3^+, \dots, Y_n^+) \\ A^- &= (Y_1^-, Y_2^-, Y_3^-, \dots, Y_n^-) \end{aligned} \quad \text{Rumus 3.8 Rumus Solusi Ideal}$$

Dimana :

y_i^+ = max y_{ij} , jika j adalah atribut *benefit*

min y_{ij} , jika j adalah atribut *cost*

y_i^- = min y_{ij} , jika j adalah atribut *benefit*

max y_{ij} , jika j adalah atribut *cost*

y_j^+ = nilai terbesar dari matriks y pada kriteria ke j

y_j^- = nilai terkecil dari matriks y pada kriteria ke j

3.6.3.5. Perhitungan jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Langkah ini bertujuan untuk menghitung jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-). Jarak ini dihitung menggunakan konsep Euclidean distance, yang mengukur sejauh mana setiap alternatif mendekati kondisi ideal positif atau menjauhi kondisi ideal negatif.

Rumus untuk menghitung jarak solusi ideal positif (D_i^+) dan solusi ideal negatif (D_i^-) adalah sebagai berikut:

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

Rumus 3.9 Rumus Jarak Solusi Ideal Positif

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

Rumus 3.10 Rumus Jarak Solusi Ideal Negatif

3.6.3.6. Perhitungan Nilai preferensi untuk tiap Alternatif

Setelah menghitung jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif (D_i^+) dan solusi ideal negatif (D_i^-) langkah terakhir dalam metode TOPSIS adalah menghitung nilai preferensi (C_i) untuk setiap alternatif. Nilai preferensi ini

