

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* Menggunakan Metode *Promethee* (Studi Kasus : Cathead Apparel)

Muhammad Arif Nuur Hafidz^{a,1,*}, Murinto^{b,2}

^{a,b}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55191
Email : ^[1]arifnh29@gmail.com ^[2]Murintokusno@tif.uad.ac.id

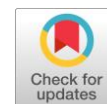
*Penulis Korespondensi

ABSTRAK

Industri konveksi saat ini menjadi salah satu kluster industri prioritas di Indonesia. Saat ini tidak semua perusahaan dapat memproduksi bahan baku utama sendiri namun didapat dari *supplier*. Cathead Apparel merupakan perusahaan konveksi yang beroperasi di Yogyakarta. Pemilihan *supplier* yang dilakukan Cathead Apparel masih bersifat subyektif dan konvensional hanya berdasarkan pengalaman menjadi mitra. Kriteria dan sub kriteria yang dipakai dalam menentukan *supplier* yang banyak dalam kasus ini bertujuan memberi solusi atau hasil dari beberapa alternatif untuk diambil sebuah keputusan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian penerapan metode *Promethee* dalam kasus sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier* konveksi agar dapat membantu pemilik konveksi maupun masyarakat umum dalam memilih *supplier* konveksi.

Subyek penelitian ini adalah pemilihan *supplier* konveksi menggunakan *algoritma Promethee*. Sistem ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*. Tahap penelitian ini meliputi subyek penelitian, spesifikasi kebutuhan yang berupa perangkat keras serta perangkat lunak yang digunakan, metode pengumpulan data yang meliputi studi pustaka, teknik wawancara, serta observasi, analisis kebutuhan sistem terdiri dari analisis kebutuhan data, analisis kebutuhan *user* serta analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem yang meliputi perancangan manajemen data, subsistem manajemen model, subsistem antar muka pengguna, serta subsistem manajemen berbasis pengetahuan, implementasi sistem, dan pengujian yang menggunakan pengujian *beta test* dan *black box test* menggunakan teknik *equivalence partitions* yang dilakukan berdasarkan lima tahapan, yaitu menentukan kriteria, data uji, kasus uji, pengujian, dan evaluasi.

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi SPK pemilihan *supplier* yang menerapkan *algoritma Promethee*. Teknik *equivalence partitions* Dari hasil uji yang telah dilakukan kepada karyawan dan pemilik, diperoleh hasil 79% atau 3,95/5 diterima. Hasil pengujian menghasilkan *feedback* berupa rekomendasi untuk masukan bagi pemilik konveksi.



Kata Kunci

Cathead Apparel
Equivalence Partitions
Promethee
SPK
Supplier



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Perusahaan konveksi adalah industri besar skala perusahaan yang merupakan tempat pembuatan kaus, kemeja, celana dan lain sebagainya. Industri konveksi saat ini menjadi salah satu kluster industri prioritas di Indonesia. Selama periode 2009-2013, pakaian jadi juga merupakan salah satu sektor yang menjadi target investasi di Indonesia. Pertambahan investasi di sektor pakaian jadi tumbuh dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 17,6% per tahun, dengan nilai investasi yang meningkat sebesar 3,08% per tahun. Sementara jumlah perusahaan yang bergerak di sektor pakaian jadi juga tumbuh dari 2.639 perusahaan pada tahun 2009 menjadi 2.739 perusahaan pada tahun 2014 dengan pertumbuhan 0,93% per tahun [1].

Pemilik industri konveksi harus efisien dalam pemilihan *supplier* pemasok bahan baku utama. Persaingan dalam industri konveksi menjadikan masing-masing perusahaan harus mempertimbangkan berbagai faktor pokok serta faktor pendukung untuk melaksanakan bisnisnya, diantaranya dalam pemilihan harga, kualitas, pengiriman, ketersediaan, serta pelayanan optimal dari *supplier* akan mempermudah operasional dan benefit perusahaan.

Kualitas *supplier* akan mempengaruhi roda aktivitas industri konveksi. *Supplier* berkualitas tentu sejalan dengan mutu baik perusahaan, yang pada akhirnya dapat menaikkan profit perusahaan secara maksimal karena kenaikan angka produksi industri konveksi. Oleh karena itu dalam pemilihan *supplier*, perusahaan harus melakukan secara cermat, efektif dan tepat agar pemasaran produk perusahaan maksimal untuk mencapai keuntungan tertinggi.

Permasalahan yang muncul saat ini tidak semua perusahaan dapat memproduksi bahan baku utama mereka sendiri. Bahan baku langsung atau *indirect material* didapat dari *supplier* yang memasok kebutuhan perusahaan. Kriteria penentuan bahan baku utama dari setiap perusahaan memiliki standarisasi berbeda. *Supplier* memiliki peranan dan kedudukan lebih tinggi dalam rantai bisnis perusahaan, maka dari itu dibutuhkan pertimbangan lengkap serta evaluasi menyeluruh agar *supplier* yang diberikan berkualitas baik dari berbagai jenis barang yang dibutuhkan oleh konveksi itu sendiri.

Cathead Apparel merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa konveksi. Perusahaan ini berdiri pada tanggal 14 Desember 2016, didirikan oleh Bapak Erza Drajat Prabowo. Cathead Apparel beralamat di Puri Permata 1/13 Dero Condongcatur Depok Sleman. Untuk menjangkau operasional perusahaan, Cathead Apparel memiliki 20 mesin jahit, 12 mesin obras, 5 mesin potong serta 5 alat sablon dan beberapa alat yang berhubungan dengan kegiatan menjahit.

Dalam industri konveksi dibutuhkan beberapa macam jenis bahan baku untuk proses produksi diantaranya kain, benang, dll. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah berbagai jenis barang berupa kain yang akan diproduksi oleh Cathead Apparel. Data yang digunakan merupakan data yang didapat tahun 2020 dari pemilik perusahaan dengan 5 pilihan alternatif *supplier* sebagai acuan.

Beberapa metode dalam pengambilan keputusan diantaranya adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Net Present Value* (NPV), *TOPSIS*, dll. *Promethee* merupakan salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan untuk menentukan urutan atau prioritas dalam analisis multikriteria. *Promethee* memiliki kelebihan dalam penentuan proses pemeringkatan karena memiliki preferensi dan bobot yang berbeda-beda sehingga sangat tepat digunakan karena dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam hubungan *out ranking*. Diperoleh solusi atau hasil dari beberapa alternatif untuk diambil sebuah keputusan. Hal ini juga diperkuat oleh peneliti [2] bahwa metode *Promethee* akan menghasilkan keputusan berupa rangking *Entering Flow*, *Leaving Flow* (Perangkingan Parsial) dan *Net Flow* (Perangkingan Lengkap).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* Konveksi menggunakan Metode *Promethee* (Studi Kasus: *Cathead Apparel*)” Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh peneliti [3] bahwasanya pemilihan *supplier* menggunakan metode *promethee* yang diuji dengan metode *Likert's Summated Rating* (LSR) mendapat nilai akhir 895. Interpretasi jumlah skor $675 < 895$ (skor) < 900 dalam LSR, hasil tersebut berarti positif. Atas dasar itu, *promethee* digunakan dalam membantu pemilihan *supplier* konveksi yang diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pemilihan *supplier* berdasarkan kriteria yang diinginkan oleh pengguna.

2. KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Terdahulu

Penelitian yang terkait dengan pemilihan *supplier* yaitu Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* di PT. Alfindo Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* yang diteliti oleh Ninik Wulandari. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu PT. Alfindo kesulitan dalam memilih *supplier*, perusahaan juga belum memiliki kriteria khusus dalam penentuan kriteria serta butuh waktu lama dalam pemilihannya. Sistem yang dirancang menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) serta *Unified Modelling Language* (UML) sebagai perhitungannya menghasilkan rancangan aplikasi yang dapat digunakan untuk pemilihan *supplier*, berdasarkan kriteria yang dimiliki perusahaan serta mengefisienkan waktu dalam pembuatan laporan.

Penelitian terkait *promethee* yaitu Metode AHP dan *Promethee* Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* Obat yang diteliti oleh [4] kriteria yang ditentukan dalam pemilihan *supplier* di antara lain harga, komunikasi, fleksibilitas pembayaran, waktu pengiriman dan diskon. Kemudian didapat hasil

perhitungan dari gabungan metode AHP dan *Promethee* menghasilkan perhitungan berdasarkan survey diambil keputusan yaitu $\text{Sig. (2-tailed)} > \text{taraf signifikan } (\alpha) = (0,171 > 0,05)$.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Sofhian, Herry, & Helen, 2016) melakukan pengujian *Likert's Summated Rating* (LSR) yakni perhitungan skala atau sikap responden berada diantara median dengan hasil yang didapat pada angka (675) hingga kuartil III (900) dengan nilai akhir 895. Interpretasi jumlah skor $675 < 895$ (skor) < 900 dalam LSR hasil tersebut berarti positif. Aspek rekayasa perangkat lunak mendapat tanggapan terbesar dalam kuesioner dengan nilai 74%, aspek fungsionalitas mendapat nilai 69% sedangkan aspek komunikasi visual mendapat nilai 50%.

Penelitian selanjutnya yaitu Implementasi Metode AHP dan *Promethee* Untuk Pemilihan *Supplier* [5]. Pada penelitian ini digunakan empat kriteria untuk memilih pemasok obat yakni kelengkapan obat, harga, waktu pengiriman, pembayaran atau jangka kredit. Metode AHP dalam penelitian ini digunakan untuk menghitung bobot setiap kriteria berdasarkan penilaian dari apoteker. Bobot kriteria dari hasil AHP digunakan untuk perhitungan peringkat alternatif, sedangkan metode *promethee* digunakan untuk analisis perhitungan alternatif sehingga menghasilkan ranking alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bobot kriteria yang objektif, sistem juga dapat bekerja secara dinamis, menambah kriteria yang diinginkan berapapun jumlahnya.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti [6] menggunakan metode AHP untuk mencari nilai akhir hingga didapatkan nilai akhir untuk setiap alternatif Suplier A 39%, Suplier B 12% dan Suplier C 49% dari total bobot 100%. Faktor bobot yang diprioritaskan adalah harga dengan nilai bobot 0.469 atau 46,9%. Hasil akhir dari penelitian ini menghasilkan aplikasi SPK pemilihan bahan baku bangunan menggunakan *expert choice*.

B. Sistem Pengambilan Keputusan

Menurut [7] Sistem Pendukung Keputusan (SPK), secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi-terstruktur.

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif - alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi yang menggunakan model-model keputusan, basis data, dan pemikiran manajer sendiri, proses modeling interaktif dengan komputer untuk mencapai pengambilan keputusan oleh manajer tertentu [8].

Kriteria dari Sistem Pendukung Keputusan adalah [9]:

a. Interaktif

Sistem pendukung keputusan memiliki *user interface* yang komunikatif sehingga pemakai dapat melakukan akses secara cepat ke data dan memperoleh informasi yang dibutuhkan.

b. Fleksibel

Sistem pendukung keputusan memiliki sebanyak mungkin variabel masukan, kemampuan untuk mengolah dan memberikan keluaran yang menyajikan alternatif-alternatif keputusan kepada pemakai.

c. Data Kualitas

Sistem pendukung keputusan memiliki kemampuan untuk menerima data kualitas yang di kuantitaskan yang sifatnya subyektif dari pemakainya, sebagai data masukan untuk pengolahan data. Misalnya terhadap kecantikan yang bersifat kualitas, dapat di kuantitaskan dengan pemberian bobot nilai seperti 75 atau 90.

d. Prosedur Pakar

Sistem pendukung keputusan mengandung suatu prosedur yang dirancang berdasarkan rumusan formal atau juga berupa prosedur kepakaran seseorang atau kelompok dalam menyelesaikan suatu bidang masalah dengan fenomena tertentu.

C. *Promethee*

Promethee (*Preference Ranking Organizational Method for Enrichment Evaluation*) adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking*. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata. *Promethee* termasuk dalam keluarga dari metode *outranking* yang dikembangkan oleh B.Roy (1985) dan meliputi dua fase:

1. Membangun hubungan *outranking* dari K
2. Eksploitasi dari hubungan ini memberikan jawaban optimasi kriteria dalam paradigma permasalahan tipe preferensi yang digunakan dalam *promethee*.

Tipe preferensi yang digunakan dalam *promethee* adalah sebagai berikut :

- a. Kriteria biasa (*Usual Criterion*)

$$H = \begin{cases} 0 & \text{jika } d = 0 \\ 1 & \text{jika } d \neq 0 \end{cases}$$

dimana $d = \text{selisih nilai kriteria } \{d = f(a) - f(b)\}$

Pada kasus ini tidak ada beda (sama penting) antara a dan b jika hanya jika $f(a) = f(b)$. Apabila nilai kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai berbeda, pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk alternatif yang memiliki nilai lebih baik.

- b. Kriteria Quasi (*Quasi Criterion*)

$$F = \begin{cases} 0 & \text{jika } -q \leq d \leq q \\ 1 & \text{jika } d < -q \text{ atau } d > q \end{cases}$$

Alternatif memiliki preferensi yang sama penting jika selisih dari masing-masing alternatif untuk kriteria tertentu tidak melebihi nilai q. Apabila selisih masing-masing alternatif melebihi nilai q, maka bentuk preferensi mutlak.

- c. Kriteria dengan preferensi linier

$$F = \begin{cases} d/p & \text{jika } -p \leq d \leq p \\ 1 & \text{jika } d < -p \text{ atau } d > p \end{cases}$$

Selama nilai selisih memiliki nilai lebih rendah dari p, maka preferensi dari pembuat keputusan meningkat secara linier dengan nilai d. Jika nilai d lebih besar dibandingkan dengan nilai p, maka terjadi preferensi mutlak.

- d. Kriteria Level (*Level Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| \leq q \\ 0,5 & \text{jika } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{jika } p < |d| \end{cases}$$

Jika berada di antara nilai q dan p, berarti $H(d) = 0,5$

- e. Kriteria dengan preferensi linier dan area yang tidak berbeda

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| \leq q \\ (|d| - q)/(p - q) & \text{jika } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{jika } p < |d| \end{cases}$$

Pengambil keputusan mempertimbangkan peningkatan preferensi secara linier dan tidak berbeda, hingga preferensi mutlak dalam area antara dua kecenderungan q dan p.

- f. Kriteria Gaussian (*Gaussian Criterion*)

$$H(d) = 1 - \exp \{-d^2/2\sigma^2\}$$

Arah dalam grafik nilai *outranking* untuk setiap node a dalam grafik nilai *outranking* ditentukan berdasarkan *leaving flow*, dengan persamaan:

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x)$$

Di mana menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x. *Leaving flow* adalah jumlah dari nilai garis lengkung yang memiliki arah menjauh dari node a dan hal ini merupakan karakter pengukuran *outranking*. Selain itu, juga merupakan suatu ukuran atau nilai yang menunjukkan kekuatan dari alternatif.

Entering flow merupakan suatu ukuran atau nilai yang menunjukkan kelemahan dari alternatif. Secara simetris dapat ditentukan *entering flow* dengan persamaan:

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x)$$

Net flow menunjukkan suatu nilai total dari kekuatan dan kelemahan yang dimiliki oleh alternatif dalam penentuannya.

D. *Black Box Testing*

Metode *Black Box Testing* adalah sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah *software* tanpa harus memperhatikan detail *software*. Pengujian ini hanya memeriksa nilai keluaran berdasarkan nilai masukan masing-masing. Tidak ada upaya untuk mengetahui kode program apa yang *output* pakai [10]

Proses *Black Box Testing* dengan cara mencoba program yang telah dibuat dengan mencoba memasukkan data pada setiap formnya. Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui program tersebut berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh perusahaan [11].

E. *Equivalence Partitions*

Ada beberapa cara teknik pengujian *Black Box Testing*, salah satunya merupakan teknik *Equivalence Partitions*. *Equivalence Partitions* merupakan sebuah pengujian berdasarkan masukkan data pada setiap form yang ada pada sistem seleksi *sales* terbaik, setiap menu masukan akan dilakukan pengujian dan dikelompokkan berdasarkan fungsinya baik itu bernilai valid ataupun tidak valid [12].

3. METODE PENELITIAN

A. Subjek Penelitian

Subjek yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah pemilihan *supplier* bahan baku konveksi. Yang mana dalam prosesnya akan dimulai dengan menganalisa kebutuhan data, rancangan algoritma dan tahap implementasi sistem. Dengan pengembangan sistem ini menggunakan algoritma *promethee* diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan presentase keakuratan pemilihan *supplier* bahan baku konveksi dengan berbagai kriteria penentuan.

B. Metode Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka

Metode studi pustaka adalah metode yang dilakukan dengan mencari dan mempelajari pustaka berupa buku, makalah, jurnal, artikel termasuk pola-pola pustaka digital. Studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mempelajari pustaka buku, makalah, jurnal, artikel, *e-book* yang berkaitan dengan sistem pengambilan keputusan, pemilihan *supplier*, algoritma *promethee* dan bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam penelitian ini.

2. Teknik Wawancara

Teknik wawancara dilakukan secara langsung kepada pemilik *Cathead Apparel* yang berlokasi di kota Yogyakarta. Wawancara tersebut untuk mengetahui kriteria yang dibutuhkan dalam penentuan kriteria bahan baku utama.

3. Observasi

Observasi dilakukan secara formal dan informal untuk mengamati secara kualitatif berbagai kegiatan dan peristiwa yang terjadi. Dalam penelitian ini dilakukan bagaimana mengetahui tentang sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier* industri konveksi menggunakan metode *promethee*.

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan mulai dirancangny sistem dengan menggambar secara rinci seperti apa sistem tersebut akan berjalan yang diperlukan agar sistem dapat memenuhi fungsionalitas yang diperlukan. Pada penelitian ini tahapan perancangannya yaitu:

1. Perancangan Manajemen Data

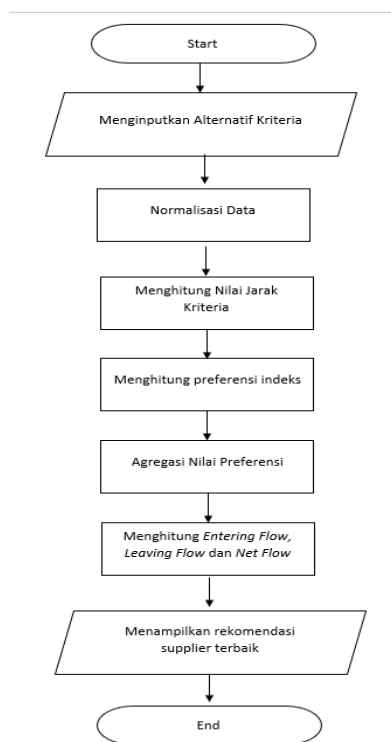
Perancangan manajemen data akan memberikan gambaran rancangan dari *database* yang digunakan untuk proses penyimpanan data. Dimulai dari desain konseptual basis data, ERD, tabel dan struktur tabel.

2. Subsistem Manajemen Model

Dalam perancangan manajemen model dilakukan dengan penerapan *flowchart* sebagai gambaran untuk melakukan tahapan atau langkah-langkah pemilihan *supplier* seperti gambar 3.1 berikut:

Gambar 3. 1 merupakan perancangan *flowchart* sistem pemilihan *supplier* menggunakan metode *promethee*, di mana dilakukan penginputan alternatif kriteria dalam pemilihan *supplier*. Terdapat 6 kriteria yang diinputkan yakni jenis barang, harga, kualitas, ketersediaan, pelayanan dan pengiriman.

Untuk kualitas, ketersediaan dan pelayanan menggunakan pilihan sangat baik – sangat buruk, terdapat 5 pilihan untuk user. Dari setiap pilihan, nilai tersebut akan diubah menjadi nilai kategorikal bernilai 1-5.



Gambar 3. 1 Perancangan Flowchart Sistem

Normalisasi data menggunakan metode normalisasi *MinMax*, di mana memperhatikan *profit criteria* dan *cost criteria* dalam mentransformasi tiap nilai pada setiap alternatif untuk menyamakan nilai semua inputan.

Kriteria harga dan pengiriman menggunakan *cost criteria*, sedangkan untuk kualitas, ketersediaan dan pelayanan menggunakan *benefit criteria*. Selanjutnya, akan dilakukan perhitungan nilai jarak setiap kriteria untuk menentukan nilai preferensi dari setiap alternatif. Lalu, dilakukan perhitungan indeks preferensi yang akan berguna untuk membandingkan nilai indeks preferensi dari setiap alternatif, sedangkan untuk hasil akhirnya akan dilakukan perhitungan *leaving flow*, *entering flow* dan *net flow* kemudian hasil akhirnya akan dimunculkan rekomendasi berdasarkan nilai *net flow* terbaik.

3. Subsistem Antar Muka Pengguna

Perancangan *prototype* antar muka sistem merupakan salah satu yang penting dan harus ada dalam perancangan sistem. *Prototype* akan mempermudah user sebelum menggunakan sistem yang sudah diimplementasikan serta mengetahui kekurangan sistem sebelum digunakan.

4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem ini mendukung semua subsistem yang ada selain itu juga bertindak sebagai komponen independen. Subsistem ini memberikan inteligensi untuk memperbesar pengetahuan pengambil keputusan.

D. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan sistem ke dalam bahasa pemrograman yang telah dirancang. Implementasi sistem bertujuan untuk mewujudkan hasil perancangan sistem yang dibuat, di mana sistem dapat berjalan sesuai dengan yang telah dirancang sebelumnya. Sistem ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *Javascript* dan *MySQL*.

E. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan teknik *Equivalence Partitions* serta pengujian (*Betha Test*). Jenis pengujian dengan teknik *Equivalence Partitions* digunakan untuk menguji masukan serta membagi masukan ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan fungsinya. Sehingga didapatkan *Test Case* yang hasilnya akurat. Jenis pengujian *Betha Test* yang dilakukan dengan menggunakan *google form* untuk menilai sistem dari pengguna menggunakan skala 1 – 5.

VI. HASIL EVALUASI DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perhitungan

Kriteria dan hasil perhitungan yang diperlukan dalam pengambilan keputusan dapat dilihat pada tabel 1. di bawah.

Tabel 1. Perhitungan Pemilihan Supplier

	Preferensi	Anugerah Fabric (A)	Niagara 1 (B)	Knitto (C)	CV Fairness (D)	Lunar (E)	Textile
Jenis Barang		Kain Putih	Kain Merah	Kain Hitam	Kain Hitam	Kain Hitam	
Harga	Quasi Min	Rp. 2200000	Rp. 2300000	Rp. 2225000	Rp. 2000000	Rp. 2275000	
Kualitas	Biasa Max	4	5	5	4	5	
Pelayanan	Biasa Max	5	2	3	4	4	
Ketersediaan	Biasa Max	5	2	5	3	4	
Pengiriman	Quasi Min	Rp. 170000	Rp. 18000	Rp. 42000	Rp. 42000	15000	

Contoh Kasus: sebagai contoh perhitungan maka bisa kita hitung salah satu nilai perbandingan *supplier* Anugerah Fabric (A) dengan *supplier* Niagara 1 (B) dari seluruh nilai yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Selisih Nilai Kriteria dan Preferensi Nilai

Pembanding	Selisih Nilai Kriteria	Preferensi
Anugerah Fabric, Niagara 1 (Harga)	0.8	1
Anugerah Fabric, Niagara 1 (Kualitas)	-1	0
Anugerah Fabric, Niagara1 (Ketersediaan)	1	1

Anugerah Fabric, Niagara 1 (Pelayanan)	1	1
Anugerah Fabric, Niagara 1 (Pengiriman)	-0.03	0

Dalam tabel 2. dapat diketahui nilai jarak antara alternatif A terhadap alternatif B berdasarkan data kriteria yang diinput. Diketahui juga nilai preferensi alternatif A terhadap alternatif B. Langkah selanjutnya perhitungan agregasi nilai preferensi dari seluruh *supplier* alternatif yang diinput dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Agregasi Nilai Preferensi

Jarak	Nilai
(Anugrah Fabric-Niagra1)	0.6
(Anugrah Fabric-Knitto)	0.4
(Anugrah Fabric-CV Fairness)	0.4
(Anugrah Fabric-Lunar Textile)	0.6
(Niagra1-Anugrah Fabric)	0.2
(Niagra1-Knitto)	0
(Niagra1-CV Fairness)	0.2
(Niagra1-Lunar Textile)	0
(Knitto-Anugrah Fabric)	0.4
(Knitto-Niagra1)	0.6
(Knitto-CV Fairness)	0.4
(Knitto-Lunar Textile)	0.4
(CV Fairness-Anugrah Fabric)	0.4
(CV Fairness-Niagra1)	0.8
(CV Fairness-Knitto)	0.4
(CV Fairness-Lunar Textile)	0.4
(Lunar Textile-Anugrah Fabric)	0.2
(Lunar Textile-Niagra1)	0.4
(Lunar Textile-Knitto)	0.2
(Lunar Textile-CV Fairness)	0.4

Selanjutnya akan dihitung nilai dari *entering flow*, *leaving flow* dan *net flow* sebagai rekomendasi alternatif terbaik dari sistem dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perangkingan

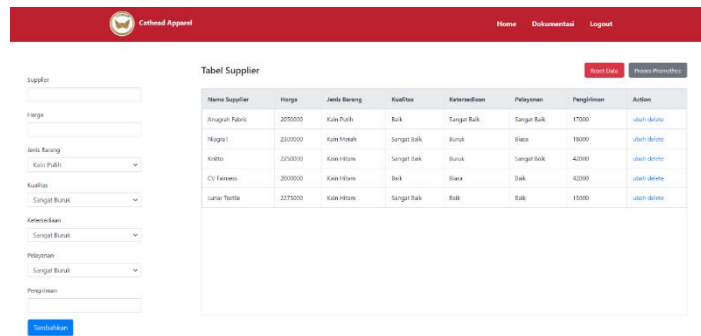
Nama Supplier	Jenis Barang	Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow	Rank
Anugrah Fabric	Kain Putih	0.6	0.2	0.4	1
Lunar Textile	Kain Hitam	0.4	0.25	0.15	2
Knitto	Kain Hitam	0.3	0.4	-0.1	3
CV Fairness	Kain Hitam	0.35	0.5	-0.15	4
Niagra1	Kain Merah	0.2	0.5	-0.3	5

Sistem akan menampilkan rekomendasi rangking terbaik ke terburuk berdasarkan jenis barang yang dipilih.

B. Implementasi Sistem

1. Halaman Input Kriteria

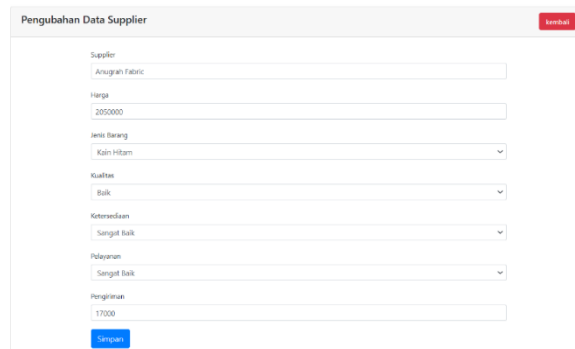
Halaman *input* data merupakan halaman yang menampilkan proses input alternatif data kriteria serta *supplier* menggunakan algoritma *promethee*. Di dalam halaman ini *user* dapat menginputkan nama *supplier*, lalu alternatif data kriterianya. Di dalam halaman ini juga user dapat mengedit, menghapus maupun me-reset hasil inputannya. Halaman *input* data dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Halaman Input Kriteria

2. Halaman CRUD

Di dalam halaman ini user dapat menambah, menghapus, serta mengedit isi *database*. Halaman CRUD dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Halaman CRUD

3. Halaman Output

Dalam halaman output data dilakukan perhitungan *promethee*. *Output* yang dihasilkan berupa jenis barang, nilai akhir *entering flow*, *leaving flow* dan *net flow* dari masing-masing alternatif dengan diurutkan berdasarkan nilai *net flow* terbaik. Selanjutnya akan direkomendasikan 3 *supplier* terbaik berdasarkan kriteria yang diinputkan, termasuk rekomendasi jenis barangnya. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Halaman Output

C. Hasil Pengujian

Setelah sistem berhasil dibuat, selanjutnya dilakukan ujicoba menggunakan metode *black box testing* teknik *equivalence partitions* serta *beta test* ke pegawai serta pemilik Cathead Apparel. Adapun hasil pengujian performasi dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel. 5 Hasil Pengujian *Black Box Testing*

ID	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
A1	Pada saat <i>login</i> , masukan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan tepat	Tampilan halaman <i>home</i> sesuai dengan data yang sudah dimasukkan	Tampilan halaman <i>home</i> sesuai dengan data yang sudah dimasukkan	Sesuai
A2	Pada saat <i>login</i> , masukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang belum terdaftar atau salah atau tidak mengisi <i>username</i> atau <i>password</i>	Tampilan pesan peringatan <i>username</i> dan <i>password</i> anda salah	Tampilan pesan peringatan <i>username</i> dan <i>password</i> anda salah	Sesuai
B1	Mengisi <i>Nama Supplier</i> dengan inputan kombinasi angka dan huruf "Anugerah Fabric", <i>Jenis Barang</i> diisi dengan "Kain Putih", <i>Harga</i> diisi dengan inputan angka "2050000", <i>Kualitas</i> diisi dengan "Baik", <i>Ketersediaan</i> diisi dengan "Sangat Baik", <i>Pelayanan</i> diisi dengan "Sangat Baik", <i>Pengiriman</i> diisi dengan inputan angka "17000"	Sistem mampu menyimpan data ke dalam <i>database</i> dan mengalami perubahan tampilan pada halaman <i>input</i>	Sistem mampu menyimpan data ke dalam <i>database</i> dan mengalami perubahan tampilan pada halaman <i>input</i>	Sesuai
B2	Pengisian kolom <i>Jenis Barang</i> dikosongkan, pengisian kolom <i>Harga</i> dikosongkan, pengisian kolom <i>Kualitas</i> dikosongkan, pengisian <i>Ketersediaan</i> dikosongkan, pengisian kolom <i>Pelayanan</i> dikosongkan, pengisian kolom <i>Pengiriman</i> dikosongkan	Sistem mampu secara <i>default</i> mengisi kolom kriteria <i>harga</i> dan <i>pengiriman</i> dengan angka 0. Kolom <i>jenis barang</i> , <i>kualitas</i> , <i>ketersediaan</i> dan <i>pelayanan</i> akan otomatis terpilih (<i>selected</i>) sesuai dengan pilihan yang sudah di program	Sistem mampu secara <i>default</i> mengisi kolom kriteria <i>harga</i> dan <i>pengiriman</i> dengan angka 0. Kolom <i>jenis barang</i> , <i>kualitas</i> , <i>ketersediaan</i> dan <i>pelayanan</i> akan otomatis terpilih (<i>selected</i>) sesuai dengan pilihan yang sudah di program	Sesuai
B3	Pemilihan <i>action</i> ubah pada pilihan <i>Supplier</i> Anugerah Fabric	Sistem mampu mengarahkan ke halaman ubah data	Sistem menolak untuk menyimpan data dan data pada halaman utama tidak berubah	Sesuai
B4	Pemilihan <i>action delete</i> pada pilihan <i>Supplier</i> Anugerah Fabric	Sistem mampu menghapus satu baris inputan Anugerah Fabric. Sistem juga mampu menyimpan data ke <i>database</i>	Sistem mampu menghapus satu baris inputan Anugerah Fabric. Sistem juga mampu menyimpan data ke <i>database</i>	Sesuai
B5	Pemilihan <i>reset data</i>	Sistem mampu menghapus seluruh inputan yang tersimpan. Sistem juga mampu menghapus seluruh inputan yang ada di <i>database</i>	Sistem mampu menghapus seluruh inputan yang tersimpan. Sistem juga mampu menghapus seluruh inputan yang ada di <i>database</i>	Sesuai
C1	Pada saat dilakukan proses perhitungan tampilan perhitungan sama dengan proses perhitungan manual yang dilakukan	Sistem mampu menampilkan hasil perbandingan yang sesuai berdasarkan inputan. Sistem juga harus mampu memberikan rekomendasi 3 <i>supplier</i> terbaik berdasarkan ranking tertinggi	Sistem mampu menampilkan hasil perbandingan yang sesuai berdasarkan inputan. Sistem juga harus mampu memberikan rekomendasi 3 <i>supplier</i> terbaik berdasarkan ranking tertinggi	Sesuai
D1	Mengisi <i>Nama Supplier</i> dengan inputan kombinasi angka dan huruf, <i>Jenis Barang</i> diisi harus memilih	Sistem mampu mengubah data ke dalam <i>database</i> berdasarkan data baru yang diubah	Sistem mampu mengubah data ke dalam <i>database</i> berdasarkan data baru yang diubah	Sesuai

salah satu inputan yang tersedia, *Harga* diisi dengan inputan angka, *Kualitas*, *Ketersediaan* dan *Pelayanan* diisi dengan inputan yang tersedia, *Pengiriman* diisi dengan inputan angka

Selanjutnya dilakukan pengujian *beta test* terhadap pengguna untuk melihat respon bagaimana sistem digunakan oleh pengguna. Selengkapnya bisa dilihat pada tabel 6 di bawah.

Tabel 6. Hasil Ujicoba Sistem Terhadap Pengguna

No	Pernyataan	Skor
Kemudahan Penggunaan Teknologi (<i>perceiver ease of use</i>)		
1.	Aplikasi sistem pemilihan <i>supplier</i> mudah digunakan tanpa <i>effort</i> lebih.	4
2.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> memiliki proses input yang mudah.	3.9
3.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> mudah untuk dipelajari dan dipahami.	3.8
4.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> mudah dalam mengatasi masalah bila terjadi human <i>error</i> .	3.8
5.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> mudah dipelajari oleh orang yang baru pertama kali menggunakannya.	3.8
	Rata-rata	3.9
Manfaat (<i>perceived usefulness</i>)		
1.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> mempermudah dalam penentuan alternatif <i>supplier</i> .	4
2.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> membantu mendapatkan keakuratan dalam pemilihan <i>supplier</i> .	4.1
3.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> meningkatkan efektivitas dalam pemilihan <i>supplier</i> .	4
4.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> meningkatkan kinerja dalam pemilihan <i>supplier</i> .	4.1
	Rata-rata	4.1
Hasil Demonstrasi (<i>result demonstration</i>)		
1.	Saya tidak mengalami kesulitan dalam memberikan petunjuk penggunaan aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> kepada orang lain.	3.8

2.	Responden dapat memberikan penjelasan kepada orang lain tentang kelebihan dan kekurangan aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> yang dipakai.	3.6
3.	Hasil yang didapatkan dengan pemakaian aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> sangat jelas bagi saya.	3.8
	Rata-rata	3.8
Kepercayaan (<i>trust</i>)		
1.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> menyediakan keandalan dan keakuratan dalam informasi yang disajikan.	4
2.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> menyediakan kecanggihan baik dari segi teknologi maupun dalam pemakaiannya.	3.8
3.	Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan <i>supplier</i> menyediakan kemudahan dalam penggunaan.	4.1
	Rata-rata	4

Dari tabel di atas didapat nilai penggunaan rata-rata sebagai berikut:

Hasil Uji = $(3,9 \times 5 / 100\%) + (4,1 \times 5 / 100\%) + (3,8 \times 5 / 100\%) + (4 \times 5 / 100\%) / 4 = 79\%$ diterima.

Berdasarkan hasil uji terhadap pengguna tersebut, maka didapatkan hasil uji sebesar 3,9 dari 5 atau 79% diterima oleh pengguna.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Dari penelitian ini, telah dihasilkan sebuah aplikasi pemilihan *supplier* konveksi untuk membantu dalam pemilihan *supplier* secara lebih efektif berdasarkan kriteria harga, kualitas, pengiriman, ketersediaan dan pelayanan. Normalisasi *MinMax* diterapkan dalam sistem untuk menyetarakan nilai inputan serta memberikan bobot yang lebih setara berdasarkan kriteria yang diinputkan dengan menggunakan metode *benefit criteria* maupun *cost criteria*. Sistem ini dibangun menggunakan algoritma *Promethee* serta bahasa pemrograman *PHP* dan basis data *MySQL*.
2. Berdasarkan uji coba terhadap pengguna (*beta test*), disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode *Promethee* (Studi Kasus *Cathead Apparel*) ini mudah digunakan (*ease of use*) bagi pemilik dan karyawan konveksi *Cathead Apparel* dengan nilai rata-rata 3.9 dari skala 5.
3. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* Menggunakan Metode *Promethee* dapat berfungsi dengan baik diantaranya dapat memberikan alternatif keputusan berdasarkan perbandingan tertinggi. Sistem ini bermanfaat (*usefulness*) bagi pengguna dengan nilai rata-rata 4.1 dari skala 5.

B. Saran

1. Sistem ini dapat dikembangkan dengan mobile untuk memudahkan pengguna dalam mengakses sistem.
2. Sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier* dapat menambahkan kriteria dan subkriteria agar data yang disajikan lebih lengkap serta hasil yang lebih akurat.
3. Sistem dapat memberikan alternatif keputusan yang lebih rinci dengan menggunakan metode lain untuk memperkuat hasil pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] http://bppp.kemendag.go.id/media_content/2017/08/Isi-BRIK_Pakaian_Jadi.pdf diakses Juli 2021

- [2] Safrizal & Lili, T. (2015). Penerapan Metode Promethee dalam Penyeleksian Siswa Baru (Airlines Staff) pada LPP Penerbangan, *Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015*
- [3] Sofhian, Herry, S., & Helen, S. P. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik Menggunakan Metode Promethee (Studi Kasus: Teknik Informatika Universitas Tanjungpura). *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*.
- [4] Dyah, A., Nindi, F., & Riyanto. (2018). Metode AHP dan Promethee Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Obat. *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*.
- [5] Ahmad, A. C., Bayu, S., & Farikhin. (2015). Implementasi Metode AHP dan Promethee Untuk Pemilihan Supplier. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 128-136.
- [6] Rani, I. H., & Yuni, D. (2017). Pemilihan Supplier Bahan Baku Bangunan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT. Cipta Nuansa Prima Tangerang. *Jurnal Techno Nusa Mandiri Vol.XIV, No.1 Maret 2017*.
- [7] Marbun, M., Sinaga, B., (2018). Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar dengan Metode TOPSIS. Medan
- [8] Erdawati, Arie, L., Sukri A., Putri Y. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Dosen Berkualitas di STMIK Dumai Menggunakan Metode Simple Addative Weighting. STMIK DUMAI.
- [9] Aminudin N. & Ayu Ida. (2015) Sistem Pendukung Keputusan (DSS) Penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) pada Desa Bangun Rejo Kec. Punduh Pidada Pesawaran dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process(AHP). *Jurnal Technology Acceptance Model. Vol 5*
- [10] Latif, A. (2015). Implementasi Kriptografi Menggunakan Metode Advanced Encryption Standar (AES) Untuk Pengamanan Data Teks. *MUSTEK ANIM HA Vol. 4, No. 2*.
- [11] Wahyudi, R., Ema, U., & M. Rudyanto, A. (2016). Sistem pakar e-tourism pada Dinas Pariwisata DIY menggunakan metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah DASI, Vol. 17, No. 2*.
- [12] Taufik, H., & Mahmudin, M. (2020). Pengujian sistem informasi pendaftaran dan pembayaran wisuda online menggunakan black box testing dengan metode equivalence partitioning dan boundary value analysis. *Jutis (Jurnal Teknik Informatika), Vol. 6, No. 1*.