

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN *SUPPLIER* BAHAN BANGUNAN MENGGUNAKAN METODE *SIMPLE* *ADDITIVE WEIGHTING (SAW)*

Decision Support System for Building Material Supplier Selection using Simple Additive (SAW) Method

Evasaria Magdalena Sipayung, I1874@lecturer.ubm.ac.id¹⁾, Erik Lokasurya,
eriklokasurya@gmail.com^{2)*} dan Sonna Kristina, sonna@ithb.ac.id³⁾

¹⁾Program Studi Informatika, Universitas Bunda Mulia

²⁾Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Harapan Bangsa

³⁾Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Harapan Bangsa

ABSTRACT

XYZ Store is a retail store that sells goods in the form of building materials located in Bandung Regency. This shop sells types of cement products, water pumps and PVC pipes where this shop gets its products by ordering from suppliers. This shop is having difficulty choosing a supplier because it takes time to determine a supplier. Suppliers are contacted by telephone to ask about the availability and price of the building materials needed. If the supplier has the goods, he will buy them immediately and not ask other suppliers. The criteria used in determining suppliers are based on price and availability of goods. The criteria required by this shop are price, product availability, expiry date and delivery speed in accordance with the shop's condition when the goods are needed. The aim of this research is to create a decision support system that can provide supplier recommendations so as to help in selecting suppliers that match the criteria using the Simple Additive Weighting (SAW) method. Supplier selection decision support systems can provide the best alternative suppliers by ranking suppliers with the best performance. This web-based SPK was developed using the programming language PHP, Javascript and using an SQL database.

Keywords: *decision support system, criteria, SAW, supplier*

ABSTRAK

Toko XYZ merupakan toko retail yang menjual barang berupa bahan bangunan yang berlokasi di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Toko ini menjual jenis produk semen, pompa air serta pipa PVC dimana toko ini mendapatkan produknya dengan memesan pada *supplier*. Toko ini mengalami kesulitan dalam memilih *supplier* dikarenakan membutuhkan waktu dalam menentukan *supplier*. *Supplier* dihubungi lewat telepon untuk menanyakan kesediaan dan harga bahan bangunan yang dibutuhkan. Jika *supplier* memiliki barang maka akan langsung membelinya dan tidak menanyakan ke *supplier* lainnya. Kriteria yang digunakan dalam menentukan *supplier* berdasarkan harga dan ketersediaan barang. Kriteria yang dibutuhkan oleh toko ini adalah harga, ketersediaan produk, jatuh tempo dan kecepatan pengiriman yang sesuai dengan keadaan toko saat memerlukan barang. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi *supplier* sehingga membantu dalam memilih *supplier* yang sesuai dengan kriteria dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier* dapat memberikan alternatif *supplier* terbaik dengan cara membuat ranking *supplier* dengan kinerja terbaik SPK berbasis web ini dikembangkan dengan bahasa pemrograman *php*, *Javascript* dan menggunakan *database SQL*

Kata Kunci: sistem pendukung keputusan, kriteria, SAW, supplier

PENDAHULUAN

Pada dasarnya setiap bisnis memiliki tujuan untuk mendapatkan laba semaksimal mungkin. Hal ini dapat dicapai dengan beberapa cara, salah satunya adalah dengan memilih *supplier* yang tepat. Pada bisnis jenis ritel tentunya *supplier* memegang peranan yang sangat penting karena *supplier* menjadi salah satu proses penting dalam perusahaan untuk mendapatkan barang yang nantinya akan dijual kepada *customer*. Maka dari itu proses seleksi agar mendapatkan *supplier* yang tepat harus dilakukan sebaik mungkin, sehingga baik kualitas barang sesuai dengan kriteria Perusahaan [1][2]. Kesalahan dalam pemilihan *supplier* berdampak pada kualitas spare part dan biaya yang telah dikeluarkan dalam pembelian bahan baku dari *supplier* [3].

Toko XYZ merupakan toko yang menjual barang berupa bahan bangunan yang berlokasi di Kabupaten Bandung. Sebagai penjual bahan bangunan tentunya toko ini memerlukan *supplier* yang memiliki kualitas kinerja yang baik. Pada satu jenis barang terdapat beberapa *supplier* yang memberikan penawaran kerja sama. Pada kenyataannya satu jenis merk produk terdapat rata-rata lima *supplier* bahkan *supplier* baru dapat muncul menawarkan produk yang sama, selain satu *supplier* dapat menawarkan jenis barang dengan merk yang berbeda pula, hal itu mengakibatkan pemilihan *supplier* harus dilakukan dengan teliti untuk memaksimalkan keuntungan yang didapatkan. Tidak menutup kemungkinan pula bahwa *supplier* baru yang menawarkan produknya menjadi pilihan toko ini. Untuk mendapatkan *supplier* yang memiliki kinerja yang baik, toko ini harus melakukan seleksi terhadap *supplier* yang memberikan penawaran kerja sama. Penawaran kerja sama tersebut merupakan aspek

pertimbangan yang harus dipilih untuk mendapatkan *supplier* terbaik. Aspek tersebut mencakup harga, ketersediaan barang, ketepatan waktu pengiriman dan jatuh tempo yang diberikan oleh *supplier*.

Dengan sistem pencatatan yang dilakukan oleh toko sekarang ini, tentunya pemilihan *supplier* tidak akan dapat dilakukan secara akurat, hasil pemilihan ini berakibat pada kerugian material maupun non-material. Kerugian material dimana harga modal yang diterima oleh toko seharusnya mendapatkan harga yang terendah tetapi dengan referensi pemilihan manual yang sekarang dilakukan tidak memiliki waktu yang cukup untuk membandingkan harga setiap *supplier*. Toko ini tidak memiliki catatan kinerja *supplier* yang dapat digunakan mengevaluasi kinerja *supplier* yang menyangkut kecepatan pengiriman maupun ketersediaan produk, yang berakibat pada kurang maksimalnya keuntungan. Hal ini dikarenakan oleh metode pencatatan tradisional dengan mengumpulkan dokumen transaksi pembelian fisik berupa faktur tetapi tidak seluruh transaksi dapat dikumpulkan. Masalah tersebut dikarenakan keterbatasan sistem pembelian terhadap *supplier* yang sekarang dilakukan sehingga kinerja *supplier* tidak dapat dibandingkan satu sama lainnya, baik mengevaluasi kinerja *supplier* baik dalam hal pengiriman, ketersediaan produk yang dibutuhkan, hingga fluktuasi harga yang ditawarkan.

Saat ini pembelian produk pada *supplier* dapat dilakukan melalui bantuan teknologi informasi. Banyak perusahaan yang menggunakan teknik ini untuk mendapatkan pilihan *supplier* yang tepat agar dapat memaksimalkan keuntungan perusahaannya. Tapi tidak seluruh perusahaan menyadari hal itu, terdapat beberapa perusahaan ritel yang belum menyadari pentingnya bantuan teknologi. Biasanya perusahaan yang belum

menyadari hal itu masih memakai sistem tradisional, dimana perusahaan menggunakan insting untuk melakukan proses pembelian pada supplier. Sehingga proses pembelian terhadap supplier tidak didasarkan pada aspek yang dapat memaksimalkan keuntungan perusahaan. Karena tidak ada pencatatan data-data transaksi yang telah dilakukan.

Maka dari itu dibutuhkan sistem yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan dan dapat membandingkan aspek kinerja yang dilakukan *supplier* berdasarkan kriteria Perusahaan. Hasil pencatatan dan *evaluasi tersebut dapat digunakan sebagai* perbandingan untuk memilih *supplier* yang tepat dan memberikan keuntungan terbesar.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan adalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). MCDM merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari beberapa alternatif sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh pengambil keputusan [4]. MCDM memiliki dua kategori yakni *Multiple Objective Decision Making* (MODM) dan *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). Pemilihan *supplier* pada toko ini menggunakan 4 kriteria terdiri dari harga, kecepatan pengiriman, jatuh tempo, dan ketersediaan barang. Metode pendukung Keputusan pemilihan *supplier* menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Metode Simple Additive Weighting (SAW) sering juga dikenal dengan metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [5][6].

Kelebihan dari metode SAW dibanding dengan model pengambil keputusan lainnya terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan

bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perankingan setelah menentukan bobot untuk setiap atribut.

Analisis Masalah

Toko XYZ memperoleh bahan dengan melakukan pembelian kepada *supplier*. Pembelian didefinisikan sebagai usaha untuk memenuhi kebutuhan atas barang atau jasa yang diperlukan oleh perusahaan dan dapat diterima tepat pada waktunya dengan mutu yang sesuai serta harga yang menguntungkan. Pembelian terjadi untuk memenuhi kebutuhan dan pemenuhan kebutuhan tersebut ada dua macam, yaitu untuk dikonsumsi dan untuk dijual kembali [7]. Toko ini memerlukan *supplier* yang dapat bekerja sama dengan baik. Baik dalam hal harga yang murah, jatuh tempo yang sesuai, ketersediaan barang dan kecepatan pengiriman. Toko ini melakukan pencatatan data transaksi pembelian pada buku pembelian, sehingga ada beberapa transaksi yang belum dapat tercatat karena keterbatasan waktu.

Dengan banyaknya data transaksi yang masuk pemilik toko tidak memiliki waktu yang cukup untuk mencatat seluruh transaksi, apalagi mengevaluasi kerja sama dengan *supplier*. Sehingga pemilihan *supplier* didasarkan pada ingatan pemilik sendiri, ataupun memilih *supplier* baru yang datang ketika barang memang dibutuhkan. Hal itu mengakibatkan kerugian, karena tidak seluruh *supplier* memiliki harga yang sama. Selisih harga yang hanya sedikit pun dapat mempengaruhi keuntungan toko dikarenakan kuantitas transaksi yang sangat banyak. Maka dari itu perlu melakukan penilaian *supplier* dan pengambilan keputusan berdasarkan hasil penilaian *supplier* serta dapat melakukan evaluasi untuk memajukan perusahaan menjadi lebih baik [8].

Dalam sehari toko ini dapat mengajukan rata-rata minimal tiga PO (*Purchase Order*) pada *supplier* untuk setiap produknya. Sehingga waktu untuk mencatat data transaksi pembelian pun sangat sedikit, mengingat adanya proses

penjualan pada toko ini. Pemilik tidak dapat mencatat transaksi dengan akurat, apalagi dapat mengevaluasi *supplier* dengan kerja sama terbaik.

Toko XYZ memfokuskan penjualan grosirnya pada produk semen, pipa PVC, dan pompa air. Setiap produk tersebut memiliki beberapa merk, setiap merk tersebut memiliki masing-masing *supplier* yang memasok produk tersebut.

Setiap produk yang dijual memiliki *supplier* yang beragam ditunjukkan pada Tabel 1., Ada juga beberapa *supplier* baru yang menawarkan kerja sama pada toko ini. Maka dari itu proses pemilihan *supplier* yang dilakukan pada saat ini tidak memungkinkan pemilik mendapatkan hasil yang sesuai dengan kriteria kebutuhan pemilik.

Tabel 1. Supplier dan Produk

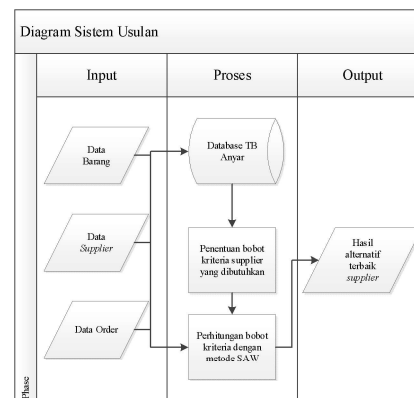
Nama <i>Supplier</i>	Produk
Chrysta Mentari	Giplon, Maspion
Holis Jaya	Megalon, Maspion
Semen 80	Holcim, Garuda, Bima
Kopo Jaya	Triliun, Megalon
Cipta Warna	Megalon, Pralon
Sarana Bangun	Maspion, Triliun, Megalon
Semen Holcim	Holcim
PT. Catur	Semen Tigaroda
MKI	Semen Tigaroda, Garuda
Berkat	Pompa
Senjaya	Pralon, Triliun
Nipsea	Pompa
Alisha	Triliun
Buana Pembangunan	Semen Tigaroda, Garuda, Bima
Aneka Ragam	PVC
Sinar Makmur	Pompa
Tekad	Semen Tigaroda, Garuda, Bima

Ketersediaan bahan bangunan ditangani oleh bagian gudang yang melakukan pemeriksaan stok setiap kali ada pemesanan dari pelanggan. Tidak semua pelanggan menginginkan pengiriman pada yang hari yang sama, maka bagian gudang dapat mengatur stok tersebut sesuai dengan pemesanan pelanggan, maka dari

ketersediaan barang serta kecepatan pengiriman *supplier* menjadi aspek penting selain harga yang murah. Setelah melakukan pemeriksaan pada stok, maka jika ada barang yang harus dipesan bagian gudang akan melaporkan stok yang kurang tersebut pada pemilik toko. Pemilik akan menghubungi *supplier* untuk mengkonfirmasi ketersediaan barang dan harga yang ditawarkan oleh *supplier*.

Analisis Solusi

SPK pemilihan *supplier* dapat memberikan alternatif *supplier* dengan kinerja terbaik sesuai dengan kebutuhan toko ini. Kebutuhan proses yang ada pada SPK ditunjukkan pada Gambar 1. Proses-proses yang ada terdiri dari data barang, *supplier*, dan membuat transaksi pembelian. Data transaksi pembelian tersebut disimpan sebagai data *order*. Proses melakukan penentuan prioritas kriteria yang diberikan bobot sesuai prioritas yang dibutuhkan. Proses perhitungan dengan metode SAW, hasil dari perhitungan, dan menampilkan hasil alternatif *supplier* dengan kinerja terbaik.

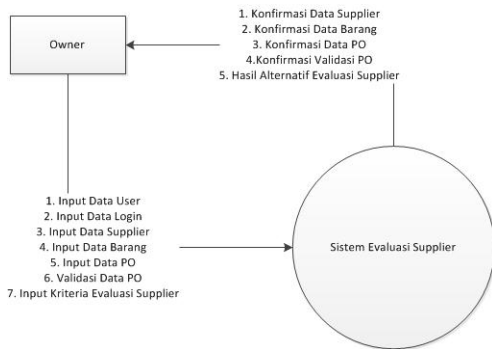


Gambar 1. SPK Pemilihan Supplier

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier* menggunakan metode SAW menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) [9] dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) [10]. *Context Diagram*

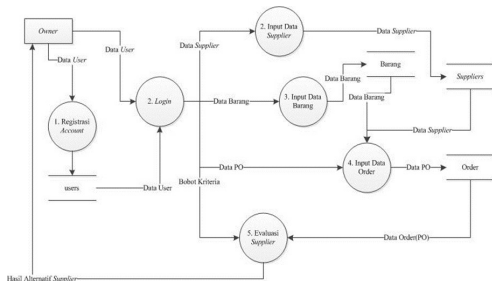
SPK pemilihan *supplier* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Context Diagram SPK Pemilihan Supplier

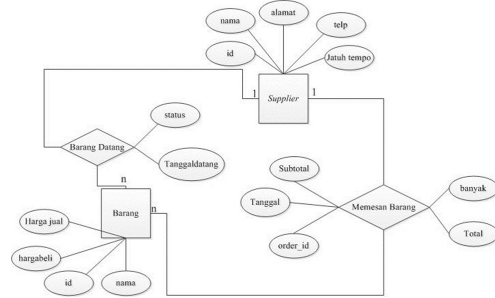
Adapun proses yang ada pada SPK ini terdiri dari memasukan data barang, *supplier*, dan membuat transaksi pembelian. Data transaksi pembelian tersebut disimpan sebagai data *order*. Proses melakukan penentuan prioritas kriteria yang diberikan bobot sesuai prioritas yang dibutuhkan. Proses perhitungan dengan metode SAW, hasil dari perhitungan, dan menampilkan hasil alternatif *supplier* dengan kinerja terbaik sesuai dengan kebutuhan Toko XYZ.

Proses yang ada digambarkan dengan DFD ditunjukkan pada Gambar 3.



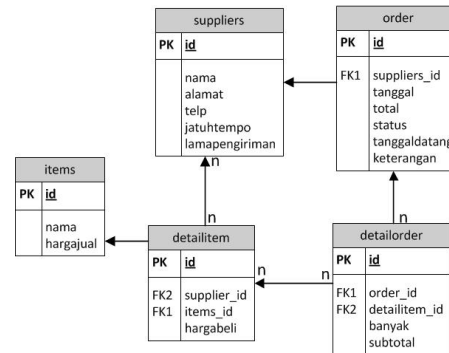
Gambar 3. DFD Level 1 SPK Pemilihan Supplier

Pada SPK ini, ERD terdiri dari entitas barang dan *supplier* dan relationship antara barang dan *supplier* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. ERD SPK Pemilihan Supplier

Physical data model digambarkan dengan skema relasi yang dihasilkan, terlihat relasi antar entitas dan tabel bentukan yang terbentuk karena adanya relasi dua entitasnya. Setelah mendapatkan skema relasi ini, maka database untuk sistem DSS evaluasi *supplier* sudah dapat dibentuk. Skema relasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Skema Relasi SPK Pemilihan Supplier

SPK pemilihan *supplier* dikembangkan berbasis web menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan database MySQL [11][12].

Pengujian dari fungsi sistem dengan menggunakan *black box testing*. Pengujian dengan menggunakan metode *black box testing* merupakan pengujian pada bagian antarmuka pengguna sistem (*user interface*) dilakukan dengan cara memasukkan *input* dan memperlihatkan *output* yang dihasilkan oleh sistem. Pengujian ini dilakukan agar dapat memastikan apakah sistem berhasil diimplementasikan dan siap digunakan

[13]. Pengujian dilakukan pada semua proses yang ada dan hasilnya semua berhasil sesuai dengan yang diharapkan. Hasil evaluasi kinerja *supplier* ditunjukkan pada Gambar 6.

The screenshot shows a web interface for 'Evaluasi Supplier'. It includes a sidebar with navigation options like 'Supplier', 'Barang', 'Makasi PO', 'Evaluasi Supplier', and 'Input PO'. The main content area has a 'How alternatif' section with a table listing suppliers: PT Catur and MKI. Below this is a 'Perhitungan Bobot Kriteria' table with columns for 'Alternatif/Kriteria', 'Harga', 'Kecepatan Pengiriman', 'Jatuh Tempo', and 'Ketersediaan Produk'. The data in this table is as follows:

Alternatif/Kriteria	Harga	Kecepatan Pengiriman	Jatuh Tempo	Ketersediaan Produk
Keperntingan	0.4	0.3	0.2	0.1
PT Catur	51500	1	45	1
MKI	51300	2	30	1
Pembagi	51300	1	45	1

Gambar 6. Hasil Evaluasi Supplier

Evaluasi *supplier* dan mendapatkan alternatif *supplier* terbaik dengan cara mengisi barang mana yang ingin suppliernya dievaluasi. Lalu memasukan bobot masing-masing kriteria dengan mengurutkannya pada combo box yang telah disediakan. Setelah seluruh field terisi dan tombol submit ditekan, maka hasil alternatif *supplier* akan ditampilkan pada tabel yang telah disediakan sistem. Hasil perhitungan evaluasi *supplier* ditampilkan dalam bentuk tabel.

Ada 4 kriteria pemilihan *supplier* yang digunakan pada SPK pemilihan *supplier* pada toko xyz terdiri dari harga, kecepatan pengiriman, jatuh tempo, dan ketersediaan produk. Keempat kriteria diberikan keterangan *cost* atau *benefit*, hal ini berpengaruh pada perhitungan SAW, dimana *cost* berarti kriteria yang diambil mempunyai nilai paling kecil, sedangkan jika mempunyai keterangan *benefit*, berarti nilai yang diambil adalah nilai yang terbesar. Setelah diberikan keterangan *cost* atau *benefit* lalu kriteria tersebut diberikan bobotnya masing-masing

Tabel 2. Hasil Perhitungan

Kriteria	Bobot
Harga (cost)	0,3

Kecepatan pengiriman (cost)	0,4
Jatuh tempo (benefit)	0,1
Ketersediaan produk (benefit)	0.2
Total	1

SPK pemilihan *supplier* mendapatkan alternatif *supplier* terbaik sebagai pemasok bahan bangunan di toko ini. Contoh perhitungan bobot kriteria pemilihan *supplier* semen tiga roda ditunjukkan pada Tabel.

Tabel 3. Perhitungan Bobot Kriteria

Cost/Benefit	Cost	Cost	Benefit	Benefit
Keperntingan	0.3	0.4	0.1	0.2
Alternatif/Kriteria	Harga	Kecepatan Pengiriman	Jatuh Tempo	Ketersediaan Produk
MKI	51300	2	30	1
PT Catur	51500	1	45	2
Pembagi	51300	1	45	2

Alternatif adalah *supplier* yang akan dibandingkan, *supplier* yang dalam perhitungan ini dibandingkan adalah MKI dan PT Catur sebagai pemasok Semen Tiga Roda, lalu kriteria diisi sesuai data pembelian yang telah didapatkan. Pada kolom pembagi dapat dilihat nilai yang diambil sesuai dengan keterangan *cost* dan *benefit*nya, ketika kriteria mempunyai keterangan *benefit* maka nilai yang terbesar lah yang menjadi pembagi, sebaliknya jika mempunyai keterangan *cost* maka nilai terkecil lah yang diambil sebagai pembagi. Langkah selanjutnya setelah mendapatkan pembagi adalah menghitung nilai normalisasi masing-masing kriteria sesuai dengan alternatif *supplier* yang akan dipilih. Langkah perhitungan normalisasi juga didasarkan dengan keterangan masing-masing kriteria, rumus masing-masing

keterangan *cost* atau *benefit* adalah pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Penentuan Alternatif

Cost / Benefit	Cost	Cost	Benefit	Benefit
Kepentingan	0.3	0.4	0.1	0.2
Alternatif/ Kriteria	Harga	Kecepatan Pengiriman	Jatuh Tempo	Ketersediaan Produk
MKI	51300	2	30	1
PT Catur	51500	1	45	2
Pembagi	51300	1	45	2
Normalisasi	1	0.5	0.6666 67	0.5
	0.9961	1	1	1

Selanjutnya dilakukan penjumlahan setiap kriteria yang terlebih dahulu dikalikan oleh bobot yang sebelumnya diberikan. Maka didapatkan hasil MKI dengan nilai 0.667 dan PT. Catur dengan nilai 0.998, alternatif pilihan dengan nilai terbesar yang menjadi pilihan yang mendekati kriteria yang diinginkan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan

Kriteria	MKI	Catur
Harga	1	0.996116505
Kecepatan Pengiriman	0.5	1
Jatuh Tempo	0.666666667	1
Ketersediaan Produk	0.5	1

SIMPULAN

Pemilihan *supplier* menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dengan kriteria harga, kecepatan pengiriman, jatuh tempo dan ketersediaan barang. Aplikasi ini dapat membantu owner dapat mempercepat pencarian *supplier* yang sesuai dengan kebutuhan sesuai dengan kinerja *supplier* yang dilihat dari histori transaksi pembelian.

Hasil alternatif yang ditampilkan dibuat ranking secara ascending dimana *supplier* dengan kinerja terbaik berada pada urutan atas. Hasil akhir berupa pilihan

supplier yang ditampilkan berdasarkan evaluasi kinerjanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Pratiwi, H. MZ, S. Aprilyanti, "PEMILIHAN SUPPLIER TERBAIK PENYEDIA BARANG CONSUMABLE ENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (Studi kasus di Departemen Pengadaan Barang PT . PUSRI)", J. Manaj. Ind. dan Logistik, vol. 2, no. 2, pp. 147–158, 2018.
- [2] F. M. U. Hasiani, T. Haryanti, R. Rinawati, and L. Kurniawati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Produk Ritel dengan Metode Analytical Hierarchy Process," Sist. J. Sist. Inf., vol. 10, no. 1, p. 139, 2021.
- [3] Puji Astuti¹, Nia Nuraeni² "Pemilihan Suplier Bahan Bangunan dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus: PT Nara Summit Industry Cikarang)", Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa, Vol. IV, No.1, pp. 57-61, 2018.
- [4] Mulliner, Malys, dan Maliene. 2016. Comparative Analysis of MCDM Methods for the Assessment of Sustainable Housing Affordability, 6th ed., Omega
- [5] Kusumadewi, Sri dkk. (2010). Fuzzy Multi- Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Pahlevy, Randy, Tesar, "Rancang Bangun Sistem pendukung Keputusan Menentukan penerima Beasiswa dengan Menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW)", Skripsi Program Studi Tehnik Informatika. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional Veteran, 2010.

- [7] Manullang, "Dasar-Dasar Manajemen", Jakarta: Ghalia Indonesia, 1982.
- [8] Rikky Wisnu Nugraha., Nursholihah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Studi Kasus PT. Swiss Yuta Jaya, Buffer Informatika, vol. 6 No 1, 2020
- [9] Pressman, Roger. Software Engineering: A Practitioner's Approach 7th. New York. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2010.
- [10] S. Avi, Henry F. Korth, dan S. Sudarshan. Database System Concepts, 6th edition, McGraw-Hill Education. 2010.
- [11] Y. Kustiyahningsih, D. Rosa. (2011). Pemrograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP dan Mysql, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [12] Evasaria Magdalena Sipayung, Cut Fiarni, Sherly Sutopo, "Sistem Rekomendasi Tempat Kos di Sekitar Kampus ITHB Menggunakan Metode AHP", Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi Vol. 7 No. 2 2021
- [13] Mustaqbal, M.S.M., Firdaus, R.F.F., dan Rahmadi, H.R. Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). Jurnal Ilmiah Teknologi Terapan (JITTER), 2015; 1(3):31-36.