

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN HASIL CETAKAN BUKU MENGGUNAKAN METODE MOORA

Laudia Olivianita¹, Ekojono², Rudy Ariyanto³

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno-Hatta No. 9 Malang 65141, Indonesia
laudiaolivian@gmail.com, ekojono2000@yahoo.com, ariyantorudy@gmail.com

Abstrak

Kualitas buku merupakan aspek penting dalam sebuah perusahaan percetakan. Kualitas buku menjadi faktor utama dalam penentuan kelayakan hasil cetakan buku. Namun pada kenyataannya penentuan kelayakan hasil cetakan buku pada bagian *Quality Control* di PT Temprina Media Grafika Malang belum cukup optimal karena penilaian secara manual, yaitu dengan cara mencatat hasil pengamatan di kertas. Sehingga cara ini membutuhkan banyak waktu dan tidak jarang pula sering terjadi kesalahan dalam penilaian tersebut. Dengan adanya kesalahan-kesalahan tersebut maka dapat memberikan kerugian bagi perusahaan.

Pada penelitian ini dibuat sistem pendukung keputusan untuk membantu penentuan kelayakan hasil cetakan buku guna memperoleh hasil keputusan kelayakan yang akurat dengan mengurangi tingkat subjektivitas penilaian. Kelebihan *Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis* (MOORA) adalah memiliki tingkat selektivitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan. Dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (*benefit*) atau yang tidak menguntungkan (*cost*).

Hasil pengujian yang dilakukan yaitu dengan membandingkan hasil pengujian sistem dan pengujian manual dan diperoleh hasil 100%.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Buku, Kualitas, MOORA.

1. Pendahuluan

PT.Temprina Media Grafika Malang adalah sebuah perusahaan percetakan dalam bidang *Web Rotary Offset Printing*, *Sheetfed Printing* dan *Finishing* yang menghasilkan produk koran, tabloid, majalah, buku, dan produk media cetak lainnya. Seiring dengan tuntutan peningkatan kualitas produk dan layanan yang prima maka PT. Temprina Media Grafika Malang telah menggunakan teknologi grafika terkini seperti yang terdapat pada mesin-mesin cetak yang berteknologi tinggi serta mesin-mesin pendukung proses produksi seperti *Computer To Plate* (CTP).

Dalam era perdagangan bebas seperti sekarang ini, dimana persaingan produk semakin banyak, kualitas produk dan pelayanan menjadi sangat penting untuk diutamakan. Sebab apabila tidak mengutamakan kualitas produk dan pelayanan, maka bisa tergeser oleh kualitas produk dan pelayanan lain yang sejenis, yang lebih meyakinkan konsumen. Untuk mencapai tingkat kualitas hasil cetakan buku pada PT. Temprina Media Grafika maka diperlukan standar atau aturan yang baku, sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan pesanan konsumen.

Selama ini, proses penilaian hasil cetakan buku di bagian *Quality Control* (QC) masih dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencatat hasil pengamatan

di kertas. Sehingga cara ini membutuhkan banyak waktu dan tidak jarang pula sering terjadi kesalahan dalam penilaian tersebut. Dengan adanya kesalahan-kesalahan tersebut maka dapat memberikan kerugian bagi perusahaan.

Berawal dari permasalahan tersebut, maka perlu adanya solusi yaitu dengan mengaplikasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan kelayakan hasil cetakan buku. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah MOORA (*Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis*). Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode MOORA dipilih karena metode ini memiliki tingkat selektivitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan. Dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (*benefit*) atau yang tidak menguntungkan (*cost*).

2. Metode MOORA (*Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis*)

2.1 Konsep Dasar MOORA

Metode MOORA adalah metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers (2003) dalam suatu pengambilan dengan multi-kriteria. Metode MOORA banyak

diaplikasikan dalam beberapa bidang seperti bidang manajemen, bangunan, kontraktor, desain jalan, dan ekonomi. Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik dalam menentukan suatu alternatif. Pendekatan yang dilakukan MOORA didefinisikan sebagai suatu proses secara bersamaan guna mengoptimalkan dua atau lebih yang saling bertentangan pada beberapa kendala (Attri dan Grover, 2013).

Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan (Mandal dan Sarkar, 2012). Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan. Dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (*benefit*) atau yang tidak menguntungkan (*cost*).

Langkah-langkah penyelesaian masalah menggunakan metode MOORA, antara lain:

- 1) Pembentukan matriks

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

x adalah nilai kriteria masing-masing kriteria yang direpresentasikan sebagai matriks.

- 2) Menentukan matriks normalisasi

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.2)$$

Rasio x_{ij} menunjukkan ukuran ke i dari alternatif pada kriteria ke j , m menunjukkan banyaknya jumlah alternatif dan n menunjukkan jumlah kriteria. Brauers et al. (2008) menyimpulkan bahwa untuk denominator, pilihan terbaik dari akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat dari setiap alternatif per kriteria.

- 3) Menentukan matriks normalisasi terbobot

$$w_j \bar{x}_{ij} \quad (2.3)$$

Dalam beberapa kasus, sering mengamati bahwa beberapa kriteria lebih penting daripada lainnya. Untuk menandakan bahwa sebuah kriteria lebih penting, itu bisa dikalikan dengan bobot yang sesuai (Brauers et al. 2009). Dimana w_j adalah bobot dari kriteria ke- j .

- 4) Menentukan nilai preferensi

$$y_i = \sum_{j=1}^g w_j \bar{x}_{ij} - \sum_{j=g+1}^n w_j \bar{x}_{ij} \quad (2.4)$$

Untuk *multi-objective optimization*, hasil normalisasi adalah penjumlahan dalam hal pemaksimalan (dari atribut menguntungkan) dan pengurangan dalam hal meminimalan (dari atribut yang tidak menguntungkan). Dimana g adalah jumlah atribut yang akan dimaksimalkan.

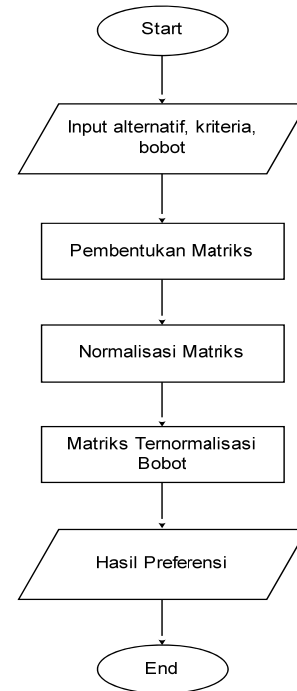
y_i adalah nilai dari penilaian normalisasi alternatif ke i terhadap semua kriteria. Nilai y_i dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari jumlah maksimal (kriteria menguntungkan atau *benefit*) dan minimal (kriteria yang tidak menguntungkan atau *cost*) dalam matriks keputusan. Sebuah keistimewaan y_i menunjukkan preferensi akhir. Dengan demikian, alternatif terbaik memiliki nilai y_i tertinggi, sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai y_i terendah.

3. Perancangan dan Implementasi

3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdiri dari *flowchart*, *entity relationship diagram* (ERD), dan *data flow diagram* (DFD).

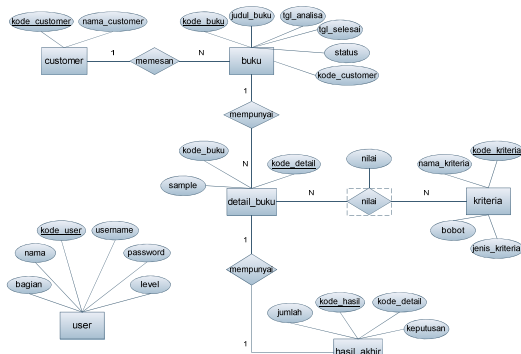
3.1.1 Flowchart Perhitungan MOORA



Gambar 3.1 Flowchart Perhitungan MOORA

3.1.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

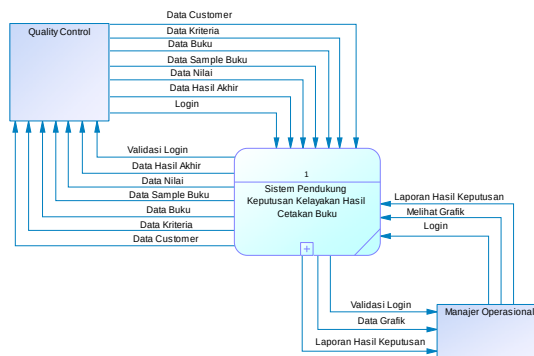
Basis data dalam sistem ini menggunakan model basis data relasional dimana tabel-tabel dalam basis data tersebut saling berhubungan. *Entity Relationship Diagram* (ERD) dari sistem pendukung keputusan kelayakan hasil cetakan buku ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

3.1.3 Data Flow Diagram (DFD)

DFD merupakan diagram yang menggambarkan alur sebuah sistem berdasarkan aliran data yang terdapat dalam sistem. Tahap awal pembuatan DFD adalah mengidentifikasi semua entitas luar yang terlibat dalam sistem. Entitas luar pada sistem ini adalah *Quality Control* dan *Manajer Operasional*.

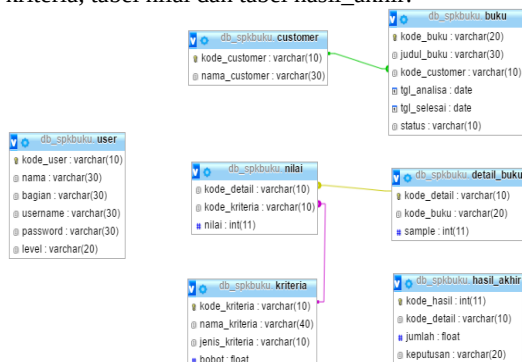


Gambar 3.3 Data Flow Diagram (DFD)

3.2 Implementasi

3.2.1 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data dilakukan sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Basis data yang dibuat diberi nama `db_spkbuku`. Pada basis data `db_spkkinerja` terdapat 7 tabel, antara lain tabel `user`, tabel `customer`, tabel `buku`, tabel `detail_buku`, tabel `kriteria`, tabel `nilai` dan tabel `hasil_akhir`.



Gambar 3.4 Implementasi Basis Data

3.2.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan implementasi dari rancangan antarmuka sistem yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Rancangan yang dibuat tersebut kemudian diimplementasikan untuk membangun aplikasi sistem pendukung keputusan kelayakan hasil cetakan buku menggunakan bahasa pemrograman PHP.

1) Halaman Penilaian

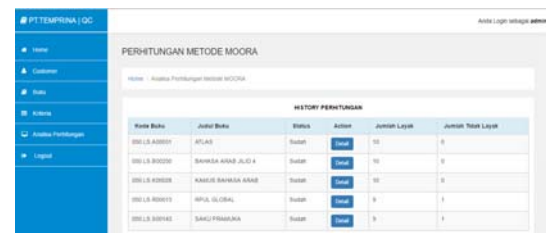
Merupakan halaman untuk melakukan penilaian setiap *sample* buku yang ada di PT. Temprina Media Grafika Malang. Penilaian tersebut dilakukan dengan memasukkan nilai setiap kriteria sesuai dengan skala penilaian yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 3.5 Halaman Penilaian

2) Halaman Analisa Perhitungan

Merupakan halaman untuk menampilkan hasil perhitungan setiap *sample* buku yang sudah dihitung menggunakan metode MOORA.



Gambar 3.6 Halaman Analisa Perhitungan

4. Pengujian dan Pembahasan

4.1 Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai dengan yang kebutuhan pengguna. Uji coba ini dilakukan menggunakan *blackbox*. Uji coba fungsional dikatakan berhasil apabila fungsi yang ada pada sistem sesuai dengan yang diharapkan pengguna..

4.2 Perhitungan Manual

Perhitungan manual dengan metode MOORA menggunakan 10 data *sample* buku yang diambil secara acak. Data *sample* tersebut akan dihitung berdasarkan kriteria-kriteria untuk menentukan kelayakan hasil cetakan buku. Proses perhitungan yang dilakukan dalam sistem pendukung keputusan kelayakan hasil cetakan buku akan dijelaskan sebagai berikut:

4.2.1 Pembentukan matriks

Berikut adalah skala penilaian *sample* buku yang telah disesuaikan dengan data penilaian di PT. Temprina Media Grafika Malang.

Tabel 4.1 Skala Penilaian

Kode	Nama Kriteria	Keterangan	Nilai
C1	Kualitas cetak warna	Kurang	1
		Cukup	3
		Baik	5
C2	Kesesuaian isi dan cover	Kurang	5
		Baik	1
C3	Susunan dan kelengkapan halaman	Kurang	5
		Baik	1
C4	Ketebalan lem pada punggung buku	Kurang	1
		Cukup	3
		Baik	5
C5	Ketebalan lem samping	Kurang	1
		Cukup	3
		Baik	5
C6	Daya rekat lem pada punggung buku	Kurang	1
		Cukup	3
		Baik	5
C7	Potongan ukuran jadi	Kurang	1
		Cukup	3
		Baik	5

Tabel 4.2 Matriks Penilaian Buku Atlas

Alter natif	Kriteria						
	C1 (+)	C2 (-)	C3 (-)	C4 (+)	C5 (+)	C6 (+)	C7 (+)
A1	5	1	1	5	5	5	5
A2	5	1	1	5	5	5	5
A3	5	1	1	5	5	5	5
A4	5	1	1	5	5	5	5
A5	5	1	1	5	5	5	5
A6	5	1	5	5	5	5	5
A7	5	1	1	5	5	5	5
A8	5	1	1	5	5	5	5
A9	5	1	1	1	5	3	5
A10	5	1	1	1	5	3	5

4.2.2 Menentukan matriks normalisasi

Untuk menentukan matriks normalisasi dengan menggunakan persamaan (2.2) dengan data nilai *sample* buku dari Tabel 4.2.

Tabel 4.3 Matriks Hasil Normalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0.31623	0.31623	0.17150	0.35180
A2	0.31623	0.31623	0.17150	0.35180
A3	0.31623	0.31623	0.17150	0.35180
A4	0.31623	0.31623	0.17150	0.35180
A5	0.31623	0.31623	0.17150	0.35180
A6	0.31623	0.31623	0.85749	0.35180
A7	0.31623	0.31623	0.17150	0.35180
A8	0.31623	0.31623	0.17150	0.35180
A9	0.31623	0.31623	0.17150	0.07036
A10	0.31623	0.31623	0.17150	0.07036

Alternatif	C5	C6	C7
A1	0.31623	0.33864	0.31623
A2	0.31623	0.33864	0.31623
A3	0.31623	0.33864	0.31623
A4	0.31623	0.33864	0.31623
A5	0.31623	0.33864	0.31623
A6	0.31623	0.33864	0.31623
A7	0.31623	0.33864	0.31623
A8	0.31623	0.33864	0.31623
A9	0.31623	0.20319	0.31623
A10	0.31623	0.20319	0.31623

4.2.3 Menentukan Matriks Normalisasi Terbobot

Berikut adalah data kriteria penentuan kelayakan hasil cetakan buku di PT. Temprina Media Grafika Malang beserta bobot pada setiap kriteria.

Tabel 4.4 Kriteria Penentuan Kelayakan Buku

No	Kriteria	Bobot
1	Kualitas Cetak Warna	0.18
2	Kesesuaian Isi dan Cover	0.24
3	Susunan dan Kelengkapan Halaman	0.23
4	Ketebalan Lem pada Punggung Buku	0.06
5	Ketebalan Lem Samping	0.03
6	Daya Rekat Lem pada Punggung Buku	0.11
7	Potongan Ukuran Jadi	0.15
Total		1

Untuk menentukan matriks normalisasi terbobot, dengan menggunakan persamaan (2.3). Nilai matriks normalisasi untuk *sample* buku berdasarkan Tabel 4.3. dan nilai bobot kriteria berdasarkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.5 Matriks Normalisasi Terbobot

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0.05692	0.07589	0.03944	0.02111
A2	0.05692	0.07589	0.03944	0.02111
A3	0.05692	0.07589	0.03944	0.02111
A4	0.05692	0.07589	0.03944	0.02111
A5	0.05692	0.07589	0.03944	0.02111
A6	0.05692	0.07589	0.19722	0.02111
A7	0.05692	0.07589	0.03944	0.02111
A8	0.05692	0.07589	0.03944	0.02111
A9	0.05692	0.07589	0.03944	0.00422
A10	0.05692	0.07589	0.03944	0.00422

Alternatif	C5	C6	C7
A1	0.00949	0.03725	0.04743
A2	0.00949	0.03725	0.04743
A3	0.00949	0.03725	0.04743
A4	0.00949	0.03725	0.04743
A5	0.00949	0.03725	0.04743
A6	0.00949	0.03725	0.04743
A7	0.00949	0.03725	0.04743
A8	0.00949	0.03725	0.04743
A9	0.00949	0.02235	0.04743
A10	0.00949	0.02235	0.04743

4.2.4 Menentukan nilai preferensi

Nilai y_i dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari jumlah maksimal (atribut menguntungkan/*benefit*) dan minimal (atribut yang tidak menguntungkan/*cost*) dalam matriks keputusan. Dalam kasus ini, keputusan kelayakan hasil cetakan buku ditentukan dari hasil akhir nilai y_i .

Dimana jika nilai $y_i > -0.086106324$ maka alternatif tersebut dinyatakan "Layak", namun jika nilai $y_i < -0.086106324$ maka alternatif tersebut dinyatakan "Tidak Layak".

$$y_{A1} = (0.05692 + 0.02111 + 0.00949 + 0.3725 + 0.4743) - (0.07589 + 0.03944) = 0.056861$$

Tabel 4.6 Hasil Preferensi

Alternatif	Nilai	Keputusan
A1	0.056861	Layak
A2	0.056861	Layak
A3	0.056861	Layak
A4	0.056861	Layak
A5	0.056861	Layak
A6	-0.100917	Tidak Layak
A7	0.056861	Layak
A8	0.056861	Layak
A9	0.025074	Layak
A10	0.025074	Layak

4.3 Pembahasan

Pembahasan bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil uji coba perhitungan manual dan uji coba perhitungan sistem pendukung keputusan kelayakan hasil cetakan buku yang telah dilakukan.

4.3.1 Pembahasan Hasil

Tabel 4.7 Perbandingan Hasil Perhitungan

Alternatif	Perhitungan Manual	Perhitungan Sistem
A1	0.056861	0.056861
A2	0.056861	0.056861
A3	0.056861	0.056861
A4	0.056861	0.056861
A5	0.056861	0.056861
A6	-0.100917	-0.100917
A7	0.056861	0.056861
A8	0.056861	0.056861
A9	0.025074	0.025074
A10	0.025074	0.025074

Berdasarkan perbandingan pengujian manual dan pengujian sistem menggunakan metode MOORA diperoleh hasil preferensi yang sama. Sehingga implementasi metode MOORA pada sistem pendukung keputusan kelayakan hasil cetakan buku ini sesuai dengan yang diharapkan dengan prosentase sebesar 100%.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh penulis pada sistem pendukung keputusan kelayakan hasil cetakan buku menggunakan metode MOORA, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Sistem ini telah berhasil menerapkan metode MOORA dalam penentuan kelayakan hasil cetakan buku di PT. Temprina Media Grafika Malang.
- Hasil pengujian menunjukkan bahwa perancangan sistem telah menghasilkan sistem yang dapat membantu penentuan kelayakan hasil cetakan buku dengan *output* keputusan kelayakan buku secara otomatis.
- Hasil pengujian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu uji coba fungsional dengan prosentase keberhasilan 100% dan pengujian sistem memiliki prosentase kesesuaian dengan perancangan 100%.

5.2. Saran

Penelitian ini telah membuat aplikasi SPK berbasis *website*, untuk penelitian selanjutnya saran yang diberikan oleh penulis adalah aplikasi ini dapat dikembangkan menjadi aplikasi SPK berbasis *mobile* agar lebih mudah digunakan kapanpun .

Daftar Pustaka:

- Bachtiar. 2014., *Aplikasi Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique)*. Program studi teknik informatika: Laporan akhir Tidak Diterbitkan.
- Brahmantyo. 2015., *Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Tanaman Obat Sesuai Jenis Penyakit Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus: UPT.Materia Medica Batu)*. Program studi teknik informatika: Laporan akhir Tidak Diterbitkan.
- Brauers, W.K.M., et al., 2008. "Multi-Objective Contractor's Ranking by Applying The MOORA Method". *Journal of Bussiness Economics and Management*. Vol 9(4) : 245-255.
- Mandal, U. K. dan Sarkar, B. 2012. "Selection of Best Intelligent Manufacturing System (IMS) Under Fuzzy Moora Conflicting MCDM Environment". *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering (IJETAEE)*. Vol 2(9) : 301-310.
- Purnomo, Hari, 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suharsono, et al., 2014. "Metode MOORA untuk Menentukan Jurusan". *Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi (SNITI)*. 216-220.
- Sunarfrihantono, Bimo, 2002, *PHP dan MySQL untuk Web*. Yogyakarta: Andi Offset.

Suwarno, Wiji, 2011, *Wacana Penulisan & Penerbitan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
Tjiptono, Fandy, Chandra, dan Gregorius, 2005, *Service, Quality, and Satisfaction*, Yogyakarta: Andi Offset.

Tripathi, K, 2011, *Decision Support System is a Tool For Making Better Decisions in The Organization*, Kolhapur : India.