REKOMENDASI PEMBUATAN RODA BERBAHAN DASAR *POLYURETHANE* MENGGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) STUDI KASUS PADA CV. SUMBER REJEKI TEKNIK

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Muhammad Vidi Mycharoka
NIM: 145150201111135

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Repository Universitas Brawijaya

PENGESAHAN

REKOMENDASI PEMBUATAN RODA BERBAHAN DASAR *POLYURETHANE* MENGGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) STUDI KASUS PADA CV. SUMBER REJEKI TEKNIK

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Muhammad Vidi Mycharoka
NIM: 145150201111135

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
19 Juli 2019
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc	Tri Afirianto, S.T., M.T
NIP: 196804302002121001	NIK: 2013098512131001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D
NIP: 197105182003121001

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 19 Juli 2019

Muhammad Vidi Mycharoka

NIM: 145150201111135

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, ridho dan karuania-Nya sehinga penulis dapat dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Rekomendasi Pembuatan Roda Berbahan Dasar *Polyurethane* Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Studi Kasus Pada CV. Sumber Rejeki Teknik" sebagai salah satu persayaratan untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk, bimbingan dan dukung dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses pengerjaan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc selaku dosen pembimbing 1 skripsi yang telah banyak membantu, membimbing, dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat selesai.
2. Tri Afirianto, S.T., M.T juga selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak membantu, membimbing, dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat selesai.
3. Kepada kedua orang tua saya, Stania Devi dan Edy Kristiyanto yang telah selalu mendoakan, memberi semangat, dan memberikan bantuan dalam segala hal untuk penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada kedua adik saya, Rahmat Kurnia Ramadhan Tio dan M. Nurcholis Ghifari yang selalu memberi semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada Putri Rida Aprillia, yang memberikan semangat selain kedua orangtua saya dan mengingatkan saya untuk bertanggung jawab menyelesaikan pendidikan saya.
6. Kepada Andreas, Aldy, Aldo, Deiral, Dhimas, Fadil, Ojan, Satria, Robby, dan Thesar selaku teman Kontrakan Ikan Mas yang selalu memberikan semangat satu sama lain untuk dapat menyelesaikan studinya masing-masing dan membantu satu sama lain selama menyelesaikan studi di Universitas Brawijaya.
7. Agri, Valdi, dan Vello yang membantu permasalahan pengerjaan skripsi penulis hingga akhirnya terselesaikan skripsi ini, tanpa bantuan mereka penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman DIAMOND yang selalu mengingatkan penulis bahwa kehidupan di dunia nyata harus diselesaikan terlebih dahulu dibandingkan di dunia virtual.
9. Aji, Akbar, Abi, Agri, Bambang, Chandra, Dika, Faris, Refo serta teman-teman Remaja Anjay yang lainnya yang sudah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih sangat banyak kekurangan, sehingga saran dan kritk yang membangun sangat diharapkan oleh penulis. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat membawa manfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

Malang, 19 Juli 2019

Muhammad Vidi Mycharoka

muhammadvidi.m@gmail.com

REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ABSTRAK

Muhammad Vidi Mycharoka, Rekomendasi Pembuatan Roda Berbahan Dasar *Polyurethane* Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Studi Kasus Pada CV. Sumber Rejeki Teknik

Pembimbing : Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc dan Tri Afirianto, S.T., M.T

Dalam dunia industri penggunaan roda *Polyurethane* merupakan sebuah perangkat yang biasa digunakan untuk keperluan pabrik atau pergudangan. Pada CV. Sumber Rejeki Teknik merupakanprodusen pembuat roda berbahan dasar *Polyurethane* yang fokus pada pembuatan roda untuk *forklift* dan *trolley*. Dalam pembuatan roda *Polyurethane*, CV. Sumber Rejeki Teknik menggunakan 4 jenis bahan bahan *Polyurthane* yang setiap bahannya dikategorikan menjadi 3 *batch* pembuatan roda, karena dengan jumlah bahan yang variasi dan karakteristik yang berbeda maka perlu dicari bahan terbaik untuk pembuatan roda Polyurethane dengan kriteria yang sesuai dan dengan harga yang murah. Penggunaan Metode *Simple Additive Weighting* untuk mencari rekomendasi bahan terbaik dengan bentuk pemeringkatan, hasil dari rekomendasi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* kemudian diuji dengan menggunakan metode Pengujian Akurasi dan *Spearman Rank Correlation*. Hasil yang didapatkan berdasarkan 12 data bahan *Polyurethane* berdasarkan pengujian akurasi menunjukkan bahwa tingkat akurasi untuk *forklift* sebesar 58,333% dan untuk *trolley* sebesar 41,666%. Berdasarkan pengujian keakuratan yang dilakukan bisa diambil sebuah kesimpulan bahwa sistem yang telah dibuat dapat memberikan rekomendasi bahan pembuatan roda *Polyurethane* yang cukup baik.

Kata kunci: *Polyurethane, Simple Additive Weighting,* sistem pendukung keputusan, rekomendasi

REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ABSTRACT

Muhammad Vidi Mycharoka, Recommendation For Making Wheel Based Polyurethane Using Simple Additive Weighting (SAW) Method Case Study In CV. Sumber Rejeki Teknik

Supervisors : Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc and Tri Afirianto, S.T., M.T

In the world of industrial use of wheels Polyurethane is a device commonly used for factory or warehousing purposes. On CV. Sumber Rejeki Teknik is a manufacturer of Polyurethane based wheels that focuses on making wheels for forklifts and trolleys. In manufacturing Polyurethane wheels, CV. Sumber Rejeki Teknik uses 4 types of Polyurthane materials, each of which is categorized into 3 batches of making wheels, because with the number of different variations and characteristics, it is necessary to look for the best material for making Polyurethane wheels with the appropriate criteria and low prices. Use of Simple Additive Weighting Method to find recommendations for the best material with a ranking form, the results of recommendations using the Simple Additive Weighting method are then tested using the Accuracy Testing and Spearman Rank Correlation method. The results obtained based on 12 Polyurethane material data based on accuracy testing showed that the accuracy of the forklift was 58.333% and for the trolley was 41.666%. Based on the accuracy of the tests carried out, it can be concluded that the system that has been made can provide recommendations for the manufacture of Polyurethane wheels that are quite good.

Keywords : Polyurethane, Simple Additive Weighting, decision support system, recommendation

DAFTAR ISI

PENGESAHAN ii
PERNYATAAN ORISINALITAS iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR KODE PROGRAM xii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
1.5 Batasan masalah 3
1.6 Sistematika pembahasan 4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN 5
2.1 Kajian Pustaka 5
2.2 Sistem Pendukung Keputusan 6
2.2.1 Karateristik Sistem Pendukung Keputusan 8
2.2.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan 9
2.3 *Simple Additive Weighting* (SAW) 9
2.4 *Polyurethane* 11
2.5 Pengujian Akurasi 14
2.6 Pengujian *Spearman Rank Correlation* 15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 16
3.1 Tipe Penelitian 16
3.2 Strategi Penelitian 16
3.3 Partisipan Penelitian 16
3.4 Teknik Pengumpulan Data 16
3.5 Teknik Analisis Data 17

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

3.6 Implementasi Sistem 17
3.7 Pengujian Sistem 18
3.8 Penarikan Kesimpulan 19
BAB 4 PERANCANGAN 20
4.1 Perancangan Manajemen Model 21
4.2 Batasan Implementasi 21
4.3 Implementasi Algoritma *Simple Additive Weighting* 21
4.3.1 Perhitungan Manual *Simple Additive Weighting* 24
BAB 5 IMPLEMENTASI 36
5.1 Implementasi Program 36
5.1.1 Inisiasi Nilai Bobot dan Nilai Kriteria 36
5.1.2 Perhitungan Nilai Normalisasi dan Nilai Preferensi 41
5.1.3 Menghapus Input Normalisasi dan Hasil Rekomendasi 44
BAB 6 pengujian DAN ANALISIS 45
6.1 Skenario Pengujian 45
6.2 Pengujian Akurasi 46
6.3 Pengujian *Spearman Rank Correlation* 48
6.4 Analisis Pengujian Akurasi 50
6.5 Analisis *Spearman Rank Correlation* 51
6.6 Analisis keseluruhan 51
BAB 7 PENUTUP 52
7.1 Kesimpulan 52
7.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 54

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Nilai Bobot Kriteria 24
Tabel 4. 2 Nilai *Benefit* dan *Cost* Kriteria 24
Tabel 4. 3 Data Bahan *Forklift* 26
Tabel 4. 4 Data Bahan *Trolley* 27
Tabel 4. 5 Hasil Pencarian Nilai *Cost* dan *Benefit Forklift* 28
Tabel 4. 6 Hasil Pencarian Nilai *Cost* dan *Benefit Trolley* 29
Tabel 4. 7 Hasil Normalisasi *Forklift* 30
Tabel 4. 8 Hasil Normalisasi *Troley* 31
Tabel 4. 9 Hasil Nilai Preferensi *Forklift* 33
Tabel 4. 10 Hasil Nilai Preferensi *Trolley* 33
Tabel 4. 11 Pemeringkatan *Forklift* 34
Tabel 4. 12 Pemeringkatan *Trolley* 34
Tabel 6. 1 Data Pemeringkatan Bahan *Polyurethane Forklift* dari Sistem 45
Tabel 6. 2 Data Pemeringkatan Bahan *Polyurethane Trolley* dari Sistem 45
Tabel 6. 3 Data Pemeringkatan Bahan *Polyurethane Forklift* CV. Sumber Rejeki Teknik 46
Tabel 6. 4 Data Pemeringkatan Bahan *Polyurethane Trolley* CV. Sumber Rejeki Teknik 46
Tabel 6. 5 Pebandingan Pemeringkatan *Forklift* 47
Tabel 6. 6 Perbandingan Pemeringkatan *Trolley* 47
Tabel 6. 7 Pengujian *Spearman Rank Correlation forklift* 48
Tabel 6. 8 Pengujian *Spearman Rank Correlation trolley* 49

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bahan Pembuatan Roda *Polyurethane* 12
Gambar 2. 2 Proses Pembuatan Roda *Polyurethane* 13
Gambar 2. 3 Hasil Roda *Polyurethane* 14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian 18
Gambar 4. 1 Diagram Alir Perancangan Sistem 20
Gambar 4. 2 Diagram Alir Perhitungan Normalisasi 22
Gambar 4. 3 Diagram Alir Perhitungan Preferensi 23
Gambar 4. 4 Matriks Normalisasi *Forklift* 32
Gambar 4. 5 Matriks Normalisasi *Trolley* 32
Gambar 6. 1 Hasil Pengujian Akurasi *Forklift* 50
Gambar 6. 2 Hasil Pengujian Akurasi *Trolley* 50

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5. 1 Inisiasi Nilai Bobot dan Nilai Kriteria 40

Kode Program 5. 2 Perhitungan Nilai Normalisasi 43

Kode Program 5. 3 Menghitung Nilai Preferensi 44

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Polyurethane pada penggunaannya digunakan oleh industri yang bergerak pada industri suku cadang. Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *polyurethane* menurut penelitian yang dilakukan oleh Pradicta (2010) adalah *polyurethane* merupakan *Polytertramethylene Eter Glycol (Polyol)* dan *Methylene Diphenyl Diisocyanate (MDI).* Dalam penggunaanya *polyurethane* dapat mengganti bahan-bahan dasar seperti yang sudah biasa digunakan seperti besi, kayu, dan plastik. Pada sebuah artikel yang terdapat pada website *safetyshoe, polyurethane* secara umum dikategorikan sebagai sebuah lapisan film, karakteristik dari film tersebut mempunyai sifat yang sangat kuat, keras, tahan goresan, *anti-solvent,* dapat bertahan dari air panas dan tahan terhadap beberapa jenis reaksi bahan kimia.

Fungsi yang dimiliki oleh *polyurethane* yang diambil dari jurnal (Amiruddin, Iskandar, Murdiyanto, & Baskoro, 2014) adalah sebagai bahan untuk pelapis, bahan perekat dan merupakan material yang mempunyai karakteristik yang keras. Dalam hal ini penulis yang mempunyai usaha keluarga yang bergerak dalam bidang *polyurethane,* menggunakan bahan tersebut untuk membuat roda. Roda yang dimaksud adalah roda yang digunakan seperti pada *escalator, forklift,* dan *trolley* belanja yang terdapat pada pasar swalayan. Kebutuhan dari roda berbahan *polyurethane* saat ini memang tinggi tetapi untuk wilayah Bekasi produsen yang menghasilkan roda berbahan dasar *polyurethane* masih dibilang kurang dikarenakan bahan dasar *polyurethane* sendiri mempunyai harga yang cukup mahal, karena bahan *polymer* sendiri tidak diproduksi di Indonesia melainkan dari luar negeri. Hal ini juga dipengaruhi dari semakin tingginya kurs *dollar* terhadap rupiah. Penyebab inilah sedikitnya produksi *polyurethane* yang berada pada area lokal khususnya pada wilayah Bekasi.

Pada CV. Sumber Rejeki Teknik bahan pembuatan roda *Polyurethane* untuk roda *forklift* dan *trolley* menggunakan bahan bermerek *Era.* Bahan tersebut pada hasil produksi masih memiliki *bubble.* Sehingga CV. Sumber Rejeki Teknik membutuhkan bahan pengganti yang mampu menggantikan bahan *Era* tanpa memiliki *bubble* dan memiliki harga yang lebih murah dari bahan *Era.* Alternatif bahan pengganti *Era* yang terdapat pada CV. Sumber Rejeki Teknik terdapat 9 jenis bahan. Dari 9 jenis bahan tersebut akan dilakukan pemilihan bahan pengganti *Era* yang sesuai dengan kebutuhan pembuatan roda di CV. Sumber Rejeki Teknik. Pengujian suatu roda memiliki *bubble* dilakukan setelah produksi roda. Hal tersebut mengakibatkan pembuatan roda menghabiskan waktu yang lama dan terjadinya penumpukkan permintaan *customer.* Hasil produksi roda yang memiliki *bubble* tidak sesuai dengan *standard* kualitas yang dimiliki oleh CV. Sumber Rejeki Teknik dan tidak sesuai dengan permintaan oleh *customer.* Hal ini mengakibatkan hasil produksi roda tersebut termasuk produksi

return. Produksi yang mengalami *return* akan menjadi limbah roda *Polyurethane* yang tidak dapat diaur ulang dan tidak dapat dijual.

Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian untuk mendapatkan bahan roda *polyurethane* terbaik agar pembuatan roda *Polyurethane* CV. Sumber Rejeki Teknik menjadi lebih berkualitas. Yang dimaksud dengan berkualitas adalah hasil produksi roda *Polyurethane* pada CV. Sumber Rejeki Teknik yang tidak memiliki *bubble*. Dampak dari produksi roda yang tidak memiliki *bubble* akan menurunkan tingkat *return,* meminimalisir biaya produksi dan meningkatkan produksi roda. Sehingga penulis ingin membuat sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi bahan pembuatan roda *polyurethane* terbaik untuk digunakan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Dengan penggunaan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) penulis berharap dengan penelitian ini dapat dilakukan pemeringkatan yang dijadikan sebagai acuan bahan *Polyurethane* terbaik untuk dapat digunakan CV. Sumber Rejeki Teknik dalam pemilihan bahan *Polyurethane* dalam pembuatan roda.

Pada implementasi untuk rekomendasi pembuatan roda, penulis menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode ini digunakan oleh penulis karena hasil yang diberikan dari metode tersebut dapat memberikan suatu susunan rekomendasi yang dapat digunakan oleh penulis dalam kasus rekomendasi pembuatan roda. Metode tersebut dapat menjadi sebuah pilihan untuk CV. Sumber Rejeki Teknik dalam menentukan bahan yang akan dipilih untuk membuat roda, berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh (Yunus, 2016) bahwa metode *Simple Additive Weighting* merupakan metode yang cocok untuk digunakan dalam menghitung *ranking* antara suatu jenis dari sebuah tanaman dengan kondisi yang dapat mempengaruhi kesuburan dari tanaman yang digunakan. Oleh karena itu metode tersebut juga dapat digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis untuk memberikan rekomendasi bahan pembuatan roda berbahan dasar *Polyurethane* terbaik dengan kriteria pada pembuatan roda yang dapat digunakan oleh konsumen dan merupakan *standard* kualitas untuk pembuatan roda yang dimiliki oleh CV. Sumber Rejeki Teknik yaitu berdasarkan ukuran, *hardness,* dan *bubble* pada produksi roda *Polyurethane.*

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukannya sebuah sistem yang dapat membantu CV. Sumber Rejeki Teknik dalam memberikan rekomendasi bahan *Polyurethane* untuk pembuatan roda. Maka dari itu dibuat suatu judul penelitian "Rekomendasi Pembuatan Roda Berbahan Dasar *Polyurethane* Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* Studi Kasus Pada CV. Sumber Rejeki Teknik".

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat diambil rumusan masalah yang dapat dijadikan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Simple Additive Weighting* dalam menentukan bahan pembuatan roda pada CV. Sumber Rejeki Teknik?
2. Bagaimana hasil akurasi dari sistem rekomendasi penentuan bahan pembuatan roda pada CV. Sumber Rejeki Teknik menggunakan metode *Simple Additive Weighting*?
3. Bagaimana hasil korelasi dari rekomendasi implementasi metode *Simple Additive Weghting* dengan hasil rekomendasi dari CV. Sumber Rejeki Teknik?

1.3 Tujuan

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini untuk rekomendasi pembuatan roda *polyurehtane* sebagai berikut :

1. Untuk mengimplementasikan metode *Simple Additive Weighting* untuk rekomendasi penentuan bahan pembuatan roda *Polyurethane* pada CV. Sumber Rejeki Teknik.
2. Untuk menguji akurasi dari sistem rekomendasi penentuan bahan pembuatan roda pada CV. Sumber Rejeki Teknik.
3. Untuk menguji hasil korelasi dari rekomendasi implementasi metode *Simple Additive Weghting* dengan hasil rekomendasi dari CV. Sumber Rejeki Teknik.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitan ini diharapkan dapat memberi rekomendasi bahan *Polyurethane* pada CV. Sumber Rejeki dalam penentuan bahan pembuatan roda. Dengan adanya sistem ini diharapkan CV. Sumber Rejeki Teknik dapat meminalisir *return,* mengurangi biayar produksi dan meningkatkan hasil produksi roda *Polyurethane.* Karena sistem ini dapat membantu menentukan rekomendasi bahan tanpa memakan waktu yang cukup lama.

1.5 Batasan masalah

Agar dalam penilitian ini dapat mencapai saran dan tujuan yang diharapkan, maka permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Data yang digunakan berasal dari CV. Sumber Rejeki Teknik.
2. Data yang digunakan adalah seluruh bahan yang pernah digunakan oleh dari CV. Sumer Rejeki Teknik pada tahun 2018 dengan kriteria harga bahan, roda produksi, *bubble, durable,* jumlah hasil produksi dan harga jual roda.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

3. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan laporan memuat tentang metode penulisan yang digunakan dalam pembuatan laporan tugas akhir. Sistematika tersebut dijelaskan dengan uraian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan diuraikan secara umum mengenai latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini membahas tentang dasar teori terkait dengan topik penulisan yang diangkat yang menjadi acuan dasar dalam pembuatan sistem pada penelitian ini. Hal tersebut meliputi tentang *Polyurethane*, sistem pendukung keputusan, *Simple Additive Weighting,* pengujian akurasi, dan pengujian *Spearman Rank Correlation*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tahapan-tahapan yang dilakukan pada saat penelitian yang terdiri dari studi literatur, metode pengambilan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan penutup.

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini menguraikan tentang perancangan manajemen model, batasan implementasi, dan implementasi dari algoritma yang digunakan.

BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini menguraikan tentang implementasi *code* untuk menyelesaikan masalah.

BAB VI PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menguraikan tentang pengujian yang akan dilakukan pada beberapa terhadap hasil dari implementasi.

BAB VII PENUTUP

Pada bab ini memuat kesimpulan dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya, dan saran-saran dari hasil yang diperoleh, yang diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan selanjutnya.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kajian Pustaka

Dalam sebuah penilitian yang dilakukan oleh Munawaroh (2016) yang berjudul Penerapan Metode *Simple Additive Weighting* Pada Perancangan *Decision Support System* (DSS) Untuk Penilaian Kerja Guru (PKG) menjelaskan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* dalam mencari nilai dari kinerja guru dapat mencari sebuah alternatif terbaik dari beberapa jumlah alternatif yang ada dengan kriteria yang telah ditentukan. Dalam hal ini hal yang menjadi kriteria dari kasus tersebut adalah hal-hal yang berkaitan tentang kinerja guru dalam melakukan pengajaran.

Dalam sebuah jurnal yang dibuah oleh Hidayat (2017) yang berjudul Metode *Simple Additive Weighting* Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Murid Berprestasi menjelaskan bahwa metode *Simple Additive Weighting* dalam memilih mahasiswa yang akan menerima beasiswa untuk murid berprerstasi, dalam mencari siswa yang berprestasi menggunakan penjumlahan terbobot berdasarkan kinerja dari siswa yang menjadi calon penerima beasiswa, kinerja dari siswa tersebut yang dijadikan kriteria dalam penggunaan metode SAW.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Komariyah, Farid, & Rasyida (2016) dalam sebuah jurnal yang berjudul Karakterisasi Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Komposit *Polyurethane/* Serbuk Bambu Sebagai Aplikasi Panel Pintu Mobil menyatakan bahwa bahan *Polyurethane* merupakan suatu komposit yang mempunyai ketahanan terhadap segala jenis kondisi, seperti kondisi basah, panas, atau terkena gesekan sekalipun, selain itu *Polyurethane* juga tahan terhadap paparan reaksi bahan kimia. *Polyurethane* sendiri merupakan campuran dari suatu bahan yang disebut dengan *Polyol* dengan *Diisocynate.* Pada penelitian yang dilakukan bahan *Polyurethane* untuk aplikasi panel pintu mobil, komposit tersebut digunakan karena karakteristiknya yang lentur sehingga dapat dengan mudah dibentuk untuk membuat suatu panel pada pintu mobil.

Dari ketiga penelitian tersebut didapatkan sebuah gagasan untuk membuat suatu sistem rekomendasi yang dapat merekomendasikan bahan *Polyurethane* untuk pembutan pada CV. Sumber Rejeki Teknik, agar bahan yang digunakan merupakan bahan yang cocok untuk tempat kerja roda yang akan digunakan nanti dan mengurangi pengembalian roda yang terjadi karena roda yang sudah dibuat memiliki bahan yang tidak cocok pada lahan kerjanya, selain itu juga untuk meningkatkan keuntungan dari CV. Sumber Rejeki Teknik dengan melakukan investasi untuk bahan pembuatan roda yang cocok dengan tempat kerja roda tersebut.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Pada definisi sebuah pengambilan keputusan menurut Robert D. Gatewood, Robert R. Taylor, dan Ferrel O.C, (1995) pengambilan keputusan adalah proses memilih diantara alternative-alternatif tindakan untuk mengatasi masalah. Proses pengambilan keputusan dipengaruhi oleh persepsi seseorang tentang suatu masalah tersebut. Individu mempersepsikan suatu benda yang sama secara berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, faktor yang ada pihak mempersepsikan yaitu sikap, keutuhan atau motif, kepentingan atau minat, pengalaman dan pengharapan individu. Kedua, faktor yang ada pada objek atau yang dipersepsikan, yang meliputi hal-hal baru, gerakan, bunyi, ukuran, latar belakang, dan kedekatan. Ketiga, faktor konteks situasi dimana persepsi itu dilakukan yang meliputi waktu, keadaan atau tempat kerja, dan keadaan sosial.

Pemecahan masalah adalah suatu proses terencana yang perlu dilaksanakan agar memperoleh penyelesaian tertentu dari sebuah masalah yang mungkin tidak didapat dengan segera (Saad, Ghani, & Rajendran, 2005). Penyelesaian masalah tersebut ini dilakukan oleh pengambil keputusan. Menurut Goldstein dan Levin, pemecahan masalah telah didefinisikan sebagai proses kognitif tingkat tinggi yang memerlukan modulasi dan kontrol lebih dari keterampilan rutin atau dasar (Misu & Rosdiana, 2013).

Membuat keputusan merupakan bagian dari kehidupan kita sehari-hari baik secara individu ataupun secara kelompok, terutama dalam suatu organisasi. Pengambilan keputusan mempunyai arti penting bagi maju atau mundurnya suatu organisasi. Pengambilan keputusan yang tepat akan menghasilkan suatu perubahan terhadap organisasi ke arah yang lebih baik, namun sebaliknya pengambilan keputusan yang salah akan berdampak buruk pada roda organisasi dan administrasinya.

Untuk menentukan pilihan dari berbagai teori pengambilan keputusan baik itu rasional, inkremental atau pengamatan terpadu dengan beberapa alternatif pilihan yang tersedia. Tentu masing-masing harus mempunyai dasar (nilai-nilai, norma-norma, atau pedoman tertentu) yang digunakan sebagai landasan dalam menentukan pilihan teori yang tepat. Ada beberapa dasar atau nilai-nilai yang mempengaruhi perilaku pembuat keputusan adalah (Anderson, 2010).

1. Nilai – nilai politik

   Keputusan atau kebijakan negara tidak lepas dari partai politik karena pejabat-pejabat pengambil keputusan berasal dari partai politik. Dalam mengambil keputusan dari berbagai macam alternatif yang tersedia maka dipilih alternatif yang berkepentingan dengan partai politiknya ataupun kelompok-kelompok klien dari partai politik dan badan atau organisasi yang dipimpinnya. Keputusan-keputusan yang lahir tidak mustahil dibuat untuk kepentingan partai politiknya dan digunakan sebagai instrumen untuk memperluas pengaruh pengaruh politik untuk mencapai tujuan dari kelompok kepentingan yang bersangkutan.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. Nilai-nilai organisasi

Nilai-nilai organisasi yang dimiliki akan mempengaruhi pengambilan keputusan khususnya organisasi pemerintah (birokrat). Hal ini disebabkan karena struktur organisasi yang ada di birokrat memiliki sistim kontrol yang terorganisasi. Sistim kontrol dapat berupa sanksi yang dapat memaksa organisasi dibawahnya untuk mengikuti perintah dari organisasi di atasnya. Hal ini dilakukan dengan berbagai macam alasan antara lain:

a. Untuk mempertahankan kedudukan organsasi agar tetap eksis
b. Untuk meningkatkan dan memperlancar program-program dan kegiatan informasi
c. Untuk mempertahankan kekuasaan dan hak-hak istimewa yang mungkin ada dalam organisasi

3. Nilai-nilai pribadi

Setiap orang mempunyai kebutuhan seperti yang diungkapkan oleh Maslow dimana orang memiliki kebutuhan fisik sampai kebutuhan untuk mengaktualisasi diri. Untuk memenuhi kebutuhan itu maka seseorang selalu melakukan berbagai cara untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Kepentingan pribadi ini mempengaruhi seseorang dalam mengambil keputusan.

4. Nilai-nilai idiologis

Idologi menjadi pedoman bertindak bagi masyarakat yang menyakininya. Pada hakikatnya merupakan serangkaian nilai-nilai dan keyakinan yang secara logis saling berkaitan.

5. Nilai-nilai moral

Selain beberapa kepentingan diatas maka ada faktor lain yang memeiliki pengaruh terhadap pengambilan keputusan yaitu kepentingan umum atau kepentingan masyarakat. Berbagai macam nilai tersebut saling mempengaruhi pengambil kebijakan dalam mengambil keputusan. Prioritas dari masing-masing nilai ini setiap orang akan berbeda-beda tergantung situasi pada saat pengambil kebijakan mengambil keputusan serta moral yang dimiliki.

Pengertian yang dimiliki dari Sistem Pendukung Keputusan adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Turban & Aronson, 2001).

SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik. SPK merupakan implementasi teori-teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh ilmu-ilmu seperti operation research dan menegement science, hanya bedanya adalah bahwa jika dahulu untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi harus dilakukan perhitungan iterasi secara manual (biasanya untuk mencari nilai minimum, maksimum, atau optimum), saat ini computer PC telah menawarkan kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu relatif singkat.

Sprague dan Watson mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu (Sprague et.al, 1993):

a. Sistem yang berbasis komputer
b. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan
c. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual
d. Melalui cara simulasi yang interaktif
e. Dimana dan model analisis sebagai komponen utama

2.2.1 Karateristik Sistem Pendukung Keputusan

Berikut adalah karakteristik yang lebih baik jika terdapat pada Sistem Pendukung Keputusan menurut Turban, Aronson, & Liang (2005):

1. Berfungsi untuk membantu proses pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun tidak terstruktur.
2. Bekerja dengan melakukan kombinasi model-model dan tehnik-tehnik analisis dengan memasukkan data yang telah ada dan fungsi pencari informasi
3. Dibuat dengan menggunakan bentuk yang memudahkan pemakai (*user friendly*) dengan berbagai instruksi yang interaktif sehingga tidak perlu seorang ahli komputer untuk menggunakannya.
4. Sedapat mungkin dibuat dengan fleksibilitas dan kemampuan adaptasi yang tinggi untuk menyesuaikan dengan berbagai perubahan dalam lingkungan dan kebutuhan pemakai
5. Keunikannya terletak pada dimungkinkannya intuisi dan penilaian pribadi pengambil keputusan untuk turut dijadikan dasar pengambilan keputusan

2.2.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Dalam bentuk yang secara Sistem Pendukung Keputusan memiliki komponen-komponen sebagai berikut (Turban, Aronson, & Liang, 2005) :

1. *Database Management*

Merupakan subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data yang merupakan suatu sistem pendukung keputusan dapat berasal dari luar maupun dalam lingkungan. Untuk keperluan SPK, diperlukan data yang relevan dengan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui simulasi.

2. *Model Base*

Merupakan suatu model yang merepresentasikan permasalahan kedalam format kuantitatif (model matematika sebagai contohnya) sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk didalamnya tujuan dari permasalahan (objektif), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada (*constraints*), dan hal-hal terkait lainnya. *Model Base* memungkinkan pengambil keputusan menganalisa secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan solusi alternatif.

3. *User Interface*

Terkadang disebut sebagai subsistem dialog, merupakan penggabungan antara dua komponen sebelumnya yaitu Database Management dan Model Base yang disatukan dalam komponen ketiga (*user interface*), setelah sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti computer. *User Interface* menampilkan keluaran sistem bagi pemakai dan menerima masukan dari pemakai kedalam Sistem Pendukung Keputusan.

2.3 *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode SAW atau *Simple Additive Weighting* adalah metode yang sering dikenal dengan metode penjumlahan terbobot. Maksud dari penjumlahan terbobot yaitu mencari penjumlahan terbobot dari rating di tiap alternatif pada seluruh atribut/ kriteria. Hasil/ Skor total yang diperoleh untuk sebuah alternatif yaitu dengan menjumlahkan semua hasil perkalian antara rating / yang dibandingkan pada lintas atribut dan bobot setiap atribut. Rating pada setiap atribut sebelumnya harus sudah melalui proses normalisasi (Basyaib, 2006).

Simple Additivie Weighting merupakan salah satu metode dari *Fuzzy Multiple Decision Making* (FMADM). FMADM merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Fitur umum yang dimiliki oleh FMADM adalah :

a. *Alternative*

b. Atribut

c. Konflik antar kriteria

d. Bobot keputusan

e. Matriks keputusan

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Persamaan untuk melakukan normalisasi menurut Sidik (2015) dengan menggunakan Persamaan 2.1.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{Max\ x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (}benefit\text{)} \\ \frac{Min\ x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (}cost\text{)} \end{cases} \quad (2.1)$$

r_{ij} = rating kinerja ternomalisasi

Max_{ij} = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

Min_{ij} = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

x_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Rumus normalisasi digunakan untuk mencari nilai terbesar (*benefit)* dan nilai terkecil (*cost*) dalam suatu kolom nilai yang dimiliki dari seluruh data. $Max\ x_{ij}$ digunakan dalam mencari nilai terbesar jika pada data terdapat nilai yang akan ditentukan sebagai nilai yang menguntungkan (*benefit*), dan $Min\ x_{ij}$ digunakan dalam mencari nilai terkecil jika pada data terdapat nilai yang akan ditentukan sebagai nilai terkecil (*cost*) dan x_{ij} merupakan nilai yang terdapat pada seluruh atribut data. Penentuan penggunaan *benefit* dan *cost* tergantung dari nilai bobot yang digunakan, jika pada bobot memerlukan nilai yang paling besar maka menggunakan *benefit* dan jika memerlukan nilai paling kecil maka menggunakan *cost*, karena pada konsepnya jika ingin mencari keuntungan atau *benefit* maka akan dicari keuntungan yang paling besar dan jika dicari nilai biaya atau *cost* makan akan dicari biaya yang paling rendah. Maka penggunaan dari *benefit* dan *cost* digunakan berdasarkan dari nilai bobot yang digunakan. Penentuan dari *benefit* dan *cost* tersebut ditentukan oleh *user* sendiri (Sidik, 2015).

Hasil akhir dari proses perangkingan adalah dengan melakukan penjumlahan dan perkalian matriks hasil normalisasi dengan nilai bobot sehingga menghasilkan nilai dengan jumlah terbesar yang akan dipilih sebagai solusi terbaik menurut Hidayat (2017) dengan menggunakan Persamaan 2.2.

$$Vi = \sum_{j=1}^{n} w_j\ r_{ij} \quad (2.2)$$

Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif lebih terpilih.

V_i : Ranking untuk setiap alternatif

w_j : Nilai bobot untuk setiap kriteria

r_{ij} : Nilai rating kinerja ternormalisasi

n : Banyak kriteria yang digunakan

2.4 *Polyurethane*

Pada awal pembuatan *Polyurethane* penggunaan dari prinsip yang bernama polimerisasi adisi yang mempunyai tujuan untuk menghasilkan *Polyurethane* yang berasal dari diisosianat cair dan polieter cair menghasilkan suatu material dengan karakteristik yang unik. Hal ini menjadikan sesuatu yang menarik ketika material tersebut dibandingkan dengan bahan yang disebut olefin yang menghasilkan berbagai macam jenis plastik. Pembuatan *Polyurethane* secara massal bermula saat Toluena Diisosianat dan Poliol *Polyester* menghasilkan suatu busa yang dicampurkan dengan air yang menghasilkan suatu reaksi campuran (Hidayat, 2017). Karateristik yang dihasilkan oleh *Polyurethane* merupakan bahan yang tahan dengan segala jenis kondisi lingkungan seperti panas,basah dan reaksi kimia, selain itu bahan tersebut juga dapat dengan dimudah dibentuk dan sangat kuat. Hal tersebut yang menjadikan CV. Sumber Rejeki Teknik melihatnya peluang dalam penggunaan *Polyurethane* dalam bidang industri.

Sebelum terbentuknya CV. Sumber Rejeki Teknik, pemilik dari perusahaan tersebut sudah memiliki pengalaman dalam penjualan roda *Polyurethane* dengan waktu yang cukup lama sebelum akhirnya memutuskan untuk membuat perusahaan sendiri. Melihat kondisi dari penggunaan roda berbahan dasar *Polyurethane* yang sebenernya dibutuhkan tetapi tidak banyak perusahaan yang bergerak pada bidang tersebut, pemilik dari CV. Sumber Rejeki Teknik melihat adanya kesempatan bisnis dalam pembuatan roda berbahan dasar *Polyurethane*. Berdiri pada tahun 2013 lalu kini setelah berumur 5 tahun CV. Sumber Rejeki Teknik merupakan salah satu produsen roda berbahan dasar *Polyurethane* yang berada di Kota Bekasi. Pembuatan roda berbahan *Polyurethane* menjadi bidang yang bisnis yang dikerjakan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik karena perusahaan yang memiliki pabrik dan gudang mempunyai alat-alat yang harus menggunakan roda tetapi bukan roda yang jenisnya sama dengan roda yang digunakan seperti dijalan yaitu roda berbahan karet. Hal ini karena pabrik dan gudang mempunyai lingkungan kerja dengan kondisi beragam, terdapat pabrik yang mempunyai kondisi panas yang merupakan kondisi tidak ideal untuk penggunaan roda berbahan karet karena akan menyebabkan roda tersebut meleleh karena panas, terdapat juga pabrik dan gudang yang mempunyai lingkungan kerja dengan bahan kimia yang merusak karet jika terkena campuran kimia tersebut. Selain itu juga terdapat perusahaan yang memerlukan roda *Polyurethane* untuk dijual, seperti roda yang digunakan untuk keranjang belanja yang digunakan pada *supermarket* yang menggunakan roda *Polyurethane* karena roda dengan bahan tersebut lebih kuat akan gesekan dibandingkan roda karet yang jika terkena gesekkan maka akan menimbulkan sobek pada roda, dan juga terdapat perusahaan yang menggunakan roda *Polyurethane* untuk menggerakan *trolley* karena jika penggerak *trolley* menggunakan roda gigi besi secara keseluruhan jika terdapat kerusakan pada roda gigi tersebut makan akan menimbulkan bahaya bagi penggunanya dan untuk *maintenance* yang diperlukan harus memerlukan lebih banyak biaya karena jika roda gigi rusak harus mengganti baru, sementara roda *Polyurethane* jika sudah terdapat tanda bahwa roda tersebut sudah harus

diganti maka yang harus dilakukan adalah mengganti *Polyurethane*-nya saja dengan yang baru.

Dalam penggunaan bahan *Polyurethane* yang digunakan dalam pembuatan roda *forklift* dan *trolley* menggunakan merek bahan yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Gambar 2. 1 Bahan Pembuatan Roda *Polyurethane*

Dari bahan *Polyurethane* tersebut kemudian dituangkan dalam sebuah cetakan untuk membentuk roda, cetakan tesebut disesuaikan dengan penggunaan untuk roda *forklift* atau *trolley*. Pembuatan roda *Polyurethane* ditunjukkan pada Gambar 2.2.

Gambar 2. 2 Proses Pembuatan Roda *Polyurethane*

Setelah proses pembuatan roda *Polyurethane* kemudian roda tersebut di dinginkan agar bahan *Polyurethane* dapat menjadi keras. Setelah proses pendinginan roda *Polyurethane* maka uji kelayakan roda yang telah selesai dibuat akan dilakukan oleh *Quality Control* CV. Sumber Rejeki Teknik untuk melihat kualitas roda *Polyurethane* yang diproduksi telah melewati *standard* kelayakan perusahaan. Hasil roda *Polyurethane* yang telah selesai ditunjukkan pada Gambar 2.3.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Gambar 2. 3 Hasil Roda *Polyurethane*

2.5 Pengujian Akurasi

Dalam uji penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan pengujian akurasi. Hasil yang didapatkan dari pengujian akurasi adalah potensi yang dimiliki oleh sistem dalam membuat suatu keputusan. Dengan menghitung jumlah diagnosis secara tepat terhadap jumlah alternatif data yang ada maka perhitungan akurasi dapat dilakukan. Tingkat akurasi didapatkan dengan perhitungan pada Persamaan 2.3 (Saksono, 2018).

$$Akurasi = \frac{\sum data\ uji\ benar}{\sum total\ data\ uji}\ x\ 100\% \quad (2.3)$$

2.6 Pengujian *Spearman Rank Correlation*

Pada uji penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *Spearman Rank Correlation* adalah untuk mencari koefisiean korelasi berdasarkan variabel x dan variabel y yang merupakan variabel ordinal dengan variabel ordinal (Lestari & Rukiyah, 2015).

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n\,(n^2-1)} \quad (2.4)$$

r_s = koefisien korelasi *rank*

d = selisih *rank* x (rekomendasi manualisasi) dan y (rekomendasi narasumber)

n = jumlah pasangan *rank*

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dengan judul Rekomendasi Pembuatan Roda Berbahan Dasar *Polyurethane* Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* Studi Kasus Pada CV. Sumber Rejeki Teknik melalui beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut yaitu tipe penelitian, strategi penelitian, partsipan penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan implementasi sistem.

3.1 Tipe Penelitian

Tipe penelitian yang dilakukan pada Rekomendasi Pembuatan Roda Berbahan Dasar *Polyurethane* Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* berupa tipe penelitian *non-implementatif* analitik. Tujuan dari penelitian *non-implementatif* analitik mempunyai tujuan untuk menentukan bagaimana pendekatan dilakukan berdasarkan permasalahan agar hasil yang didapat sesuai dengan tujuan yang dilakukan dalam penelitian. Hasil yang didapatkan berdasarkan analisi akan menjadi dasar dalam rekomendasi untuk penentuan lebih lanjut.

3.2 Strategi Penelitian

Strategi penelitian yang dilakukan pada penelitian ini digolongkan kuantitatif, yaitu pengumpulan data berdasarkan dari penggunaan bahan yang pernah digunakan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik yang mempunyai nilai data numerik. Pada strategi yang dilakukan adalah *interview* yang mempunyai tujuan untuk mendapatkan inti dari permasalahan berdasarkan narasumber yaitu CV. Sumber Rejeki Teknik yang akan dijadikan sebagai studi kasus penelitian.

3.3 Partisipan Penelitian

Partisipan yang dilibatkan pada penelitian Rekomendasi Pembuatan Roda Berbahan Dasar *Polyurethane* Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* adalah pemilik dari CV. Sumber Rejeki Teknik yang terletak pada Jalan Caman Raya No. 25, Kel. Jatibening, Kec. Pondokgede, Kab. Kota Bekasi Barat, Bekasi, Jawa Barat. Bertujuan untuk mendapatkan data dan permasalahan dalam memberikan rekomendasi.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini dilakukan dengan cara primer, yaitu data yang didapatkan dari pemilik CV. Sumber Rejeki Teknik. Data yang digunakan adalah data pembelian bahan *Polyurethane,* penjualan roda *Polyurethane,* dan kondisi roda yang dihasilkan pada proses produksi roda *Polyurethane.* Data-data tersebut merupakan rangkuman yang dilakukan pada tahun 2018 yang dibagi menjadi 3 bagian untuk setiap bahan *Polyurethane* yang digunakan dan digolongkan untuk 2 jenis roda *Polyurethane* yang diproduksi CV.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Sumber Rejeki Teknik yaitu roda *forklift* dan roda *trolley,* total dari keseluruhan data 12 data yang digunakan pada manualisasi untuk mencari rekomendasi.

3.5 Teknik Analisis Data

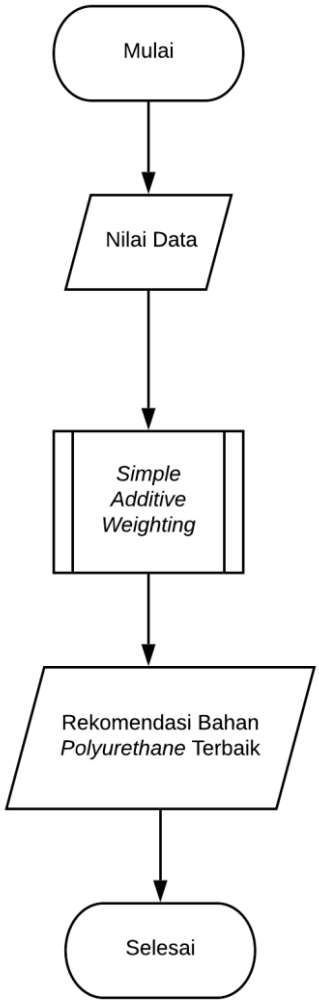
Teknik analisi data yang dilakukan pada penelitian Rekomendasi Pembuatan Roda Berbahan Dasar *Polyurethane* dengan cara memasukkan data yang didapat dan nilai bobot kriteria yang ditentukan dari CV. Sumber Rejeki Teknik, kemudian dilakukan proses perhitungan untuk mendapat rekomendasi bahan *Polyurethane* dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Dari hasil rekomendasi yang didapatkan kemudian dilakukan pengujian akurasi yang dibandingkan dengan rekomendasi berdasarkan CV. Sumber Rejeki Teknik untuk mencari tingkat kesamaan dari rekomendasi yang diberikan, dan dilakukan pengujian dengan menggunakan *Spearman Rank Correlation* untuk mencari tingkat korelasi rekomendasi.

3.6 Implementasi Sistem

Implementasi sistem yang terdapat pada penelitian ini dengan cara memasukkan data bahan *Polyurethane* yang telah digunakan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik dan dirangkum dalam *Microsoft Excel.* Kemudian perhitungan rekomendasi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* untuk mendapatkan rekomendasi bahan terbaik pada proses pembuatan roda *Polyurethane.* Diagram alir dari sistem yang dibuat oleh peneliti terdapat pada Gambar 3.1.

Penggunaan sistem ini memerlukan spesifikasi perangkat kerdas dan perangkat lunak dalam menjalankan sistem yaitu:

1. Kebutuhan Perangkat Lunak
    1) Windows 8 32 bit
    2) Microsot Excel 2016
    3) Visual Studio
    4) Bahasa Pemrograman C#
2. Kebutuhan Perangkat Keras
    1) Laptop atau PC dengan *processor* i3
    2) RAM 4GB
    3) HDD 500GB
    4) Mouse
    5) Keyboard



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.7 Pengujian Sistem

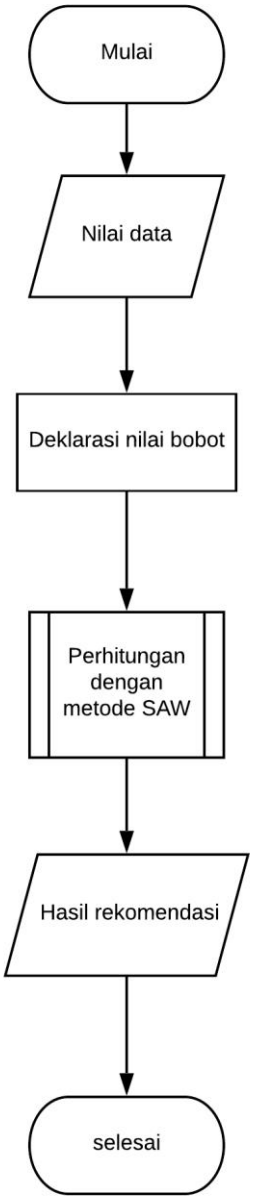
Pada penelitan ini pengujian yang dilakukan adalah menggunakan pengujian akurasi dan pengujian korelasi menggunakan *Spearman Rank Correlation.* Penggunaan pengujian akurasi adalah untuk mencari tingkat keakuratan rekomendasi yang dihasilkan oleh perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* dengan rekomendasi yang diberikan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik. *Spearman Rank Correlation* digunakan untuk mencari korelasi antar peringkat rekomendasi yang dihasilkan oleh metode *Simple Additive Weighting* dengan peringkat rekomendasi dari CV. Sumber Rejeki Teknik, penggunaan *Spearman Rank Correlation* digunakan karena dua variabel data merupakan bentuk data ordinal.

3.8 Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan tahap meringkas dari seluruh kegiatan penilitian yang dilakukan dan setelah tahap pengujian dilaksanakan. Pada penarikan kesimpulan akan dijelaskan kelebihan dan kekurangan pada hasil yang didapatkan dari penelitian, sehingga dapat diberikan saran untuk pengembangan penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

BAB 4 PERANCANGAN

Perancangan aplikasi akan membahas tentang bagaimana sistem dirancang berdasarkan pada aplikasi yang akan dibuat. Perancangan aplikasi dapat dilihat pada *flowchart* Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram Alir Perancangan Sistem

4.1 Perancangan Manajemen Model

Pada perancangan manajemen model akan dijelaskan pengerjaan metode untuk rekomendasi bahan untuk roda *polyurethane*. Algoritma yang digunkan adalah *Simple Additive Weighting* (SAW) yang mempunyai fungsi untuk memberikan peringkat pada rekomendasi bahan. Pemberian peringkat tersebut berdasarkan dari nilai preferensi yang berasal dari alternatif tertinggi hingga yang terendah. Tahapan dalam sistem rekomendasi bahan untuk roda *polyurethane, user* akan memasukkan nama bahan beserta data yang akan digunakan dalam pembuatan roda.

Tahap umum pada rekomendasi pembuatan roda berbahan dasar *Polyurethane, admin* akan memasukkan nilai yang sesuai dari data yang diinginkan, hal ini dilakukan karena nilai bobot yang dimiliki oleh sistem ini telah mutlak dan tidak dapat diubah sehingga nilai yang berubah berasal dari nilai kriteria dari data yang ingin digunakan. Terdapat 6 kriteria yang dijadikan nilai bobot yaitu harga bahan, roda produksi, *bubble, durable,* dan harga jual roda. Ketika nilai dari data telah dimasukkan maka SAW akan menghitung nilai tersebut dan menjadikan sebuah rekomendasi sebagai referensi, hasilnya akan berbentuk dalam peringkat dari nilai preferensi yang paling tinggi hingga yang paling rendah. Hasil keluaran tersebut dapat digunakan untuk membeli bahan roda *Polyurethane.*

4.2 Batasan Implementasi

Beberapa batasan dalam mengimplementasikan Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan rekomendasi bahan pembuatan roda berbahan dasar *Polyurethane* adalah sebagai berikut:

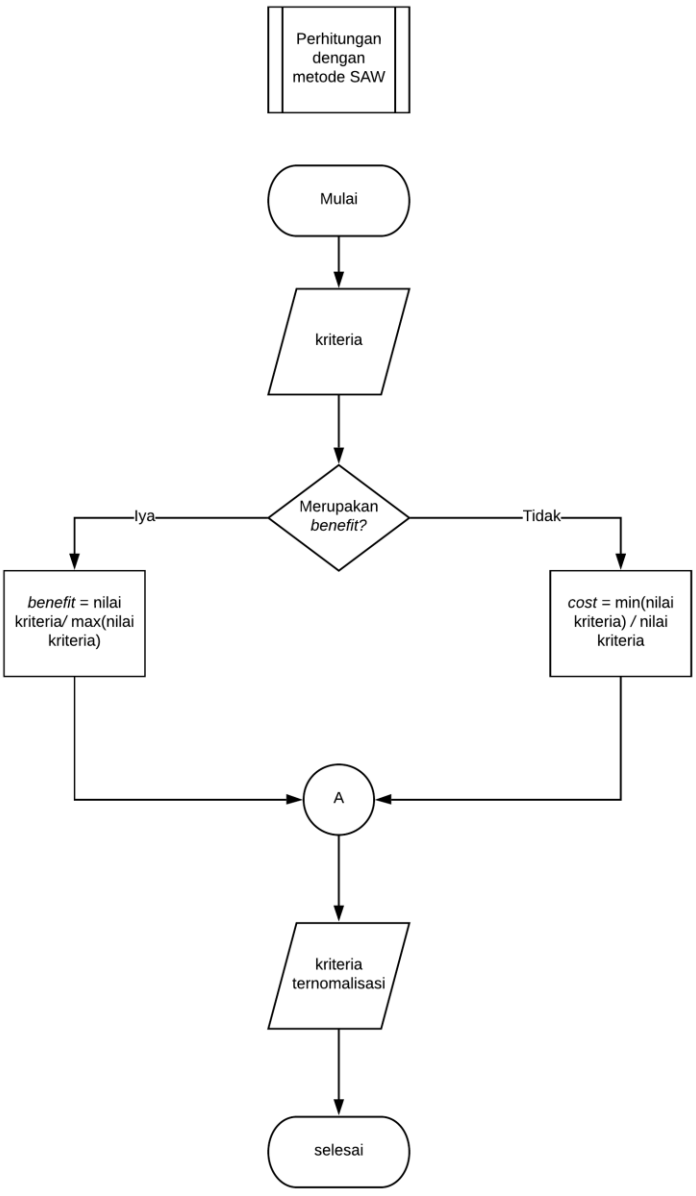
1. Sistem dibangun berdasarkan lingkup *Desktop Application* dengan bahasa pemrograman C#.
2. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan adalah dengan *Simple Additive Weighting* (SAW).
3. *Input* yang digunakan merupakan kriteria dari data roda *trolley* dan roda *forklift.*
4. *Output* yang dihasilkan merupakan rekomendasi bahan untuk pembuatan roda berdasarkan *ranking* dari penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).
5. Pengolahan pada sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi pembuatan roda berbahan *Polyurehtane* hanya berhak dilakukan oleh *Admin* CV. Sumber Rejeki Teknik.

4.3 Implementasi Algoritma *Simple Additive Weighting*

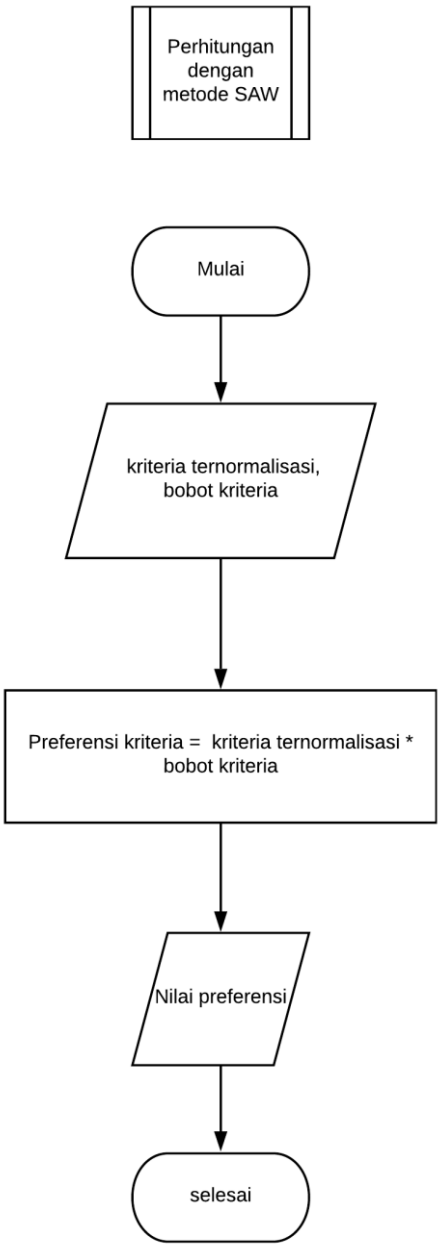
Implementasi algoritma pada sistem pendukung dalam melakukan rekomendasi mempunyai proses utama, yaitu perhitungan untuk mendapat hasil dengan bentuk perangkingan dengan metode *Simple Additive Weighting*

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(SAW). Proses perhitungan untuk mendapatkan hasil akhir dalam bentuk akan melewati proses perhitungan normalisasi dengan mengunakan Persamaan 2.1, kemudian hasil dari perhitungan ternomalisasi tersebut akan dihitung dengan nilai bobot kriteria yang terdapat pada Tabel 4.1 dan nilai yang sudah ternormalisasi untuk mendapatkan hasil nilai preferensi dengan menggunakan Persamaan 2.2. Untuk proses perhitungan nilai normalisasi dan nilai preferensi, akan ditunjukkan pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



Gambar 4. 2 Diagram Alir Perhitungan Normalisasi



Gambar 4. 3 Diagram Alir Perhitungan Preferensi

4.3.1 Perhitungan Manual *Simple Additive Weighting*

Proses perhitungan yang terjadi pada metode *Simple Additive Weighting* yang akan memberikan peringkat rekomendasi bahan terbaik dalam bahan pembuatan dengan bahan dasar *Polyurehtane* membutuhka *input* berupa data dari penggunaan bahan yang sudah digunakan dan bobot kriterian yang berasal dari CV. Sumber Rejeki Teknik. Nilai bobot yang akan digunakan adalah mutlak dan tidak dapat diubah tetapi nilai dari data dapat diubah untuk mencari hasil rekomendasi.

Untuk perhitungan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* terdapat 6 kriteria yang akan digunakan yaitu harga bahan, jumlah produksi, *bubble, durable,* jumlah hasil produksi dan harga jual roda. Nilai bobot kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Nilai Bobot Kriteria
Harga bahan	0,3
Roda produksi	0,2
Bubble	0,1
Durable	0,1
Jumlah hasil produksi	0,1
Harga jual roda	0,2

Dalam perhitungan dengan menggunakan *Simple Additive Weighting* harus ditentukan pula kriteria yang ingin menggunakan atribut *benefit* atau *cost,* atribut tersebut yang ditentukan sendiri oleh *user* terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Nilai *Benefit* dan *Cost* Kriteria

Kriteria	Nilai
Harga Bahan	*Cost*
Roda Produksi	*Benefit*
Bubble	*Cost*
Durable	*Benefit*
Jumlah Hasil Produksi	*Benefit*
Harga Jual Roda	*Benefit*

Proses berikutnya adalah menentukan bobot kriteria yang diinginkan oleh *user* yaitu dari CV. Sumber Rejeki Teknik berdasarkan Tabel 4.2, berikut adalah kriteria dari *user:*

- Harga bahan : Murah
- Roda produksi : Banyak
- *Bubble* : Tidak Ada
- *Durable* : Kuat
- Jumlah hasil produksi : Tinggi
- Harga jual roda : Mahal

Setelah nilai bobot didapatkan maka hal yang harus dilakukan berikutnya adalah menentukan penggunaan *benefit* dan *cost* dari setiap kriteria berdasarkan data bahan yang didapatkan dari CV. Sumber Rejeki Teknik, penggunaan *benefit* dan *cost* tersebut bertujuan untuk menentukan nilai dari setiap kriteria yang diperlukan oleh penulis untuk menentukan nilai yang dibutuhkan untuk hasil yang memerlukan *output* dengan jumlah yang banyak untuk *benefit* dan jumlah yang sedikit untuk *cost.* Jika sudah ditentukan nilai untuk *benefit* dan *cost* maka selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung setiap kriteria untuk mendapatkan hasil dalam bentuk matriks keputusan. Untuk data penggunaan bahan yang telah digunakan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik, yang digunakan untuk pembuatan roda *forklift* dan roda *trolley* dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Data Bahan *Forklift*

No	Nama Bahan	Harga Bahan/ pail	Roda Produksi	*Bubble*	*Durable*	Jumlah Retur			Jumlah Hasil Produksi	Harga Jual Roda
						Drive Wheel	*Caster Wheel*	*Load Wheel*		
1	Era	Rp 3.000.000	40	1	10	0	0	1	39	Rp 5.000.000
			40	1	10	1	1	0	38	
			40	10	1	2	2	3	33	
2	Basf	Rp 2.000.000	50	10	1	5	0	0	45	Rp 3.200.000
			48	1	10	3	1	2	42	
			48	10	10	1	4	2	41	
3	Chemsina	Rp 1.500.000	40	10	10	2	2	1	35	Rp 2.600.000
			40	10	10	2	3	1	34	
			40	10	10	5	3	0	32	
4	Corn	Rp 4.000.000	46	1	10	1	0	1	44	Rp 3.000.000
			47	1	1	3	3	3	38	
			46	1	1	4	5	1	36	

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 4. 4 Data Bahan *Trolley*

No	Nama Bahan	Harga Bahan/pail	Roda Produksi	*Bubble*	*Durable*	Jumlah Retur	Jumlah Hasil Produksi	Harga Jual Roda
1	EM	Rp 3.000.000	200	1	1	21	179	Rp 2.500.000
			200	1	1	20	180	
			200	1	10	18	182	
2	Base	Rp 2.000.000	200	1	10	7	193	Rp 2.250.000
			200	1	1	14	186	
			200	10	1	30	170	
3	Chemtura	Rp 1.500.000	180	10	10	19	161	Rp 1.800.000
			180	10	10	12	168	
			180	10	10	11	169	
4	Comm	Rp 4.000.000	210	1	1	9	201	Rp 1.150.000
			210	1	10	25	185	
			210	1	1	17	193	

Repository Universitas Brawijaya
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
REPOSITORY.UB.AC.ID

Pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 terdapat beberapa keterangan untuk *bubble* dan *durable* adalah sebaga berikut:

1. *Bubble* :
   - 1 : terdapat *bubble* dalam hasil pembuatan roda
   - 10 : tidak terdapat *bubble* dalam hasil pembuatan roda
2. *Durable :*
   - 10 : hasil roda mempunyai ketahanan yang bagus
   - 1 : hasil roda mempunyai ketahan yang tidak bagus

4.3.1.1 Perhitungan Manual Normalisasi Metode *Simple Additive Weighting*

Setelah penentuan *benefit* dan *cost* pada Tabel 4.2, maka selanjutnya adalah mencari nilai yang sesuai dari penentuan kriteria yang sudah ditentukan, jika *cost* maka akan dicari nilai terendah dalam kriteri tersebut dan jika *benefit* maka akan dicari nilai yang terbesar pada kriteria tersebut. Maka nilai yang didapat ada pada Tabel 4.5 untuk *forklfit* dan pada Tabel 4.6 untuk *trolley* berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4. 5 Hasil Pencarian Nilai *Cost* dan *Benefit Forklift*

Kriteria	Niai	Hasil
Harga Bahan	*Cost*	Rp 1.500.000
Roda Produksi	*Benefit*	50
Bubble	*Cost*	1
Durable	*Benefit*	10
Jumlah Hasil Produksi	*Benefit*	45
Harga Jual Roda	*Benefit*	Rp 5.000.000

Tabel 4. 6 Hasil Pencarian Nilai *Cost* dan *Benefit Trolley*

Kriteria	Niai	Hasil
Harga Bahan	*Cost*	Rp 1.500.000
Roda Produksi	*Benefit*	210
Bubble	*Cost*	1
Durable	*Benefit*	10
Jumlah Hasil Produksi	*Benefit*	201
Harga Jual Roda	*Benefit*	Rp 2.500.000

Jika nilai *cost* dan *benefit* sudah didapatkan maka tahap selanjutnya adalah menghitung nilai normalisasi dari setiap kriteria dengan menggunakan Persamaan 2.1. Untuk perhitungan pertama dilakukan pada data harga bahan *forklift* terlebih dahulu yang mengacu pada Tabel 4.3. Hasil dari perhitungan normalisasi akan disimpan dalam bentuk matriks. Berikut adalah contoh perhitungan kriteria harga bahan dengan atribut *cost* yang sesuai dengan inputan *user:*

- Harga Bahan Era = $\frac{1.500.000}{3.000.000}$ = 0,5
- Harga Bahan Basf= $\frac{1.500.000}{2.000.000}$ = 0,75
- Harga Bahan Chemtura = $\frac{1.500.000}{1.500.000}$ = 1
- Dilanjutkan sampai seluruh baris

Setelah harga bahan selesai dilakukan normalisasi, maka tahap berikutnya adalah melakukan normalisasi untuk kriteria yang lain, yang mengacu pada Tabel 4.3. Jika terdapat kriteria yang mempunya atribut *cost* maka rumus perhitungan sama seperti menghitung normalisasi harga bahan. Untuk atribut *benefit* maka yang dibutuhkan adalah nilai yang paling besar pada kriteria tersebut. Berikut contoh normalisasi roda produksi yang mempunyai atribut *max* yang menggunakan Persamaan 2.1*:*

- Roda Produksi Era = $\frac{40}{50}$ = 0,8
- Roda Produksi Era = $\frac{40}{50}$ = 0,8

- Roda Produksi Era = $\frac{40}{50}$ = 0,8
- Roda Produksi Basf = $\frac{50}{50}$ = 1
- Dilanjutkan sampai seluruh baris

Hasil dari normalisasi *fokrlift* dengan menggunakan *benefit* dan *cost* dengan menggunakan Persamaan 2.1 berdasarkan kriteria data pada Tabel 4.3 yang telah dilakukan kemudian disimpan kedalam tabel pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Normalisasi *Forklift*

No	Nama Bahan	Harga Bahan/ pail	Roda Produksi	*Bubble*	*Durable*	Jumlah Hasil Produksi	Harga Jual Roda
1	Era	0,5	0,8	1	1	0,866667	1
			0,8	1	1	0,84444	
			0,8	0,1	0,1	0,7333333	
2	Basf	0,75	1	0,1	0,1	1	0,64
			0,96	1	1	0,933333	
			0,96	0,1	1	0,911111	
3	Chemtura	1	0,8	0,1	1	0,777778	0,52
			0,8	0,1	1	0,755556	
			0,8	0,1	1	0,711111	
4	Coin	0,375	0,92	1	1	0,977778	0,6
			0,94	1	0,1	0,844444	
			0,92	1	0,1	0,8	

Perhitungan berikutnya adalah menghitung normalisasi data untuk data harga bahan *trolley* berdasarkan Tabel 4.4 dengan menggunakan Persamaan 2.1, berikut adalah contoh perhitungan harga bahan yang mempunyai atribut *max*:

- Harga Bahan Era = $\frac{1.500.000}{3.000.000}$ = 0,5
- Harga Bahan Basf = $\frac{1.500.000}{2.000.000}$ = 0,75
- Harga Bahan Chemtura = $\frac{1.500.000}{1.500.000}$ = 1
- Dilanjutkan sampai seluruh baris selesai

Kemudian perhitungan dilanjutkan untuk menghitung roda produksi yang mempunya atribut *max* berdasarkan Tabel 4.4 dengan menggunakan Persamaan 2.1, berikut contoh perhitungannya :

- Roda Produksi Era = $\frac{200}{210}$ = 0,952381
- Roda Produksi Era = $\frac{200}{210}$ = 0,952381
- Roda Produksi Era = $\frac{200}{210}$ = 0,952381
- Dilanjutkan sampai seluruh baris selesai

Hasil akhir dari perhitungan normalisasi *trolley* dengan menggunakan *cost* dan *benefit* menggunakan Persamaan 2.1 berdasarkan kriteria yang terdapat pada Tabel 4.4, hasil yang disimpan pada perhitunga normalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Normalisasi *Troley*

No	Nama Bahan	Harga Bahan/pail	Roda Produksi	*Bubble*	*Durable*	Jumlah Hasil Produksi	Harga Jual Roda
1	Era	0,5	0,952381	1	0,1	0,890547	1
			0,952381	1	0,1	0,89552	
			0,952381	1	1	0,905473	
2	Basf	0,75	0,952381	1	1	0,960199	0,9
			0,952381	1	0,1	0,925373	
			0,952381	0,1	0,1	0,845771	
3	Chemtura	1	0,857143	0,1	1	0,800995	0,72
			0,857143	0,1	1	0,835821	
			0,857143	0,1	1	0,840796	
4	Coin	0,375	1	1	0,1	1	0,46
			1	1	1	0,920398	
			1	1	0,1	0,960199	

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3.1.2 Perhitungan Nilai Preferensi

Setelah nilai normalisasi didapatkan dari semua data *forklift* dan *trolley* yang mengacu pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8, maka selanjutnya nilai-nilai tersebut akan dimasukkan kedalam sebuah matriks, untuk matriks hasil normalisasi *forklift* pada Gambar 4.1 dan *trolley* pada Gambar 4.2.

$$\begin{bmatrix} 0{,}5 & 0{,}8 & 1 & 1 & 0{,}866667 & 1 \\ 0{,}5 & 0{,}8 & 1 & 1 & 0{,}844444 & 1 \\ 0{,}5 & 0{,}8 & 0{,}1 & 0{,}1 & 0{,}733333 & 1 \\ 0{,}75 & 1 & 0{,}1 & 0{,}1 & 1 & 0{,}64 \\ 0{,}75 & 0{,}96 & 1 & 1 & 0{,}933333 & 0{,}64 \\ 0{,}75 & 0{,}96 & 0{,}1 & 1 & 0{,}911111 & 0{,}64 \\ 1 & 0{,}8 & 0{,}1 & 1 & 0{,}777778 & 0{,}52 \\ 1 & 0{,}8 & 0{,}1 & 1 & 0{,}755556 & 0{,}52 \\ 1 & 0{,}8 & 0{,}1 & 1 & 0{,}711111 & 0{,}52 \\ 0{,}375 & 0{,}92 & 1 & 1 & 0{,}977778 & 0{,}6 \\ 0{,}375 & 0{,}94 & 1 & 0{,}1 & 0{,}844444 & 0{,}6 \\ 0{,}375 & 0{,}92 & 1 & 0{,}1 & 0{,}8 & 0{,}6 \end{bmatrix}$$

Gambar 4. 4 Matriks Normalisasi *Forklift*

$$\begin{bmatrix} 0{,}5 & 0{,}952381 & 1 & 0{,}1 & 0{,}890547 & 1 \\ 0{,}5 & 0{,}952381 & 1 & 0{,}1 & 0{,}895522 & 1 \\ 0{,}5 & 0{,}952381 & 1 & 1 & 0{,}905473 & 1 \\ 0{,}75 & 0{,}952381 & 1 & 1 & 0{,}960199 & 0{,}9 \\ 0{,}75 & 0{,}952381 & 1 & 0{,}1 & 0{,}925373 & 0{,}9 \\ 0{,}75 & 0{,}952381 & 0{,}1 & 0{,}1 & 0{,}845771 & 0{,}9 \\ 1 & 0{,}857143 & 0{,}1 & 1 & 0{,}800995 & 0{,}72 \\ 1 & 0{,}857143 & 0{,}1 & 1 & 0{,}835821 & 0{,}72 \\ 1 & 0{,}857143 & 0{,}1 & 1 & 0{,}840796 & 0{,}72 \\ 0{,}375 & 1 & 1 & 0{,}1 & 1 & 0{,}46 \\ 0{,}375 & 1 & 1 & 1 & 0{,}920398 & 0{,}46 \\ 0{,}375 & 1 & 1 & 0{,}1 & 0{,}960199 & 0{,}46 \end{bmatrix}$$

Gambar 4. 5 Matriks Normalisasi *Trolley*

Untuk perhitungan nilai preferensi dari setiap alternatif, dibutuhkan nilai bobot kriteria dan nilai normalisasi kriteria. Nilai normalisasi sudah didapatkan dari perhitungan normalisasi pada Tabel 4.7, perhitungan normalisasi menggunakan Persamaan 2.1 dan penggunaan nilai bobot yang terdapat pada Tabel 4.1. Berikut menghitung nilai preferensi menggunakan Persamaan 2.2 dari alternatif *forklift*.

V1 = (0,5 x 0,3) + (0,8 x 0,2) + (1 x 0,1) + (1 x 0,1) + (0,866667 x 0,1) + (1 x 0,2)
= 0,796667

V2 = (0,5 x 0,3) + (0,8 x 0,2) + (1 x 0,1) + (1 x 0,1) + (0,8444444 x 0,1) + (1 x 0,2) = 0,794444

V3 = (0,5 x 0,3) + (0,8 x 0,2) + (0,1 x 0,1) + (0,1 x 0,1) + (0,733333 x 0,1) + (1 x 0,2) = 0,603333

Hasil nilai preferensi *forklift* kemudian disimpan dalam tabel dan disesuaikan dengan nama bahan yang berada pada Tabel 4.3, hasil perhitungan nilai preferensi *forklift* menggunakan Persamaan 2.2 terdapat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Nilai Preferensi *Forklift*

No	Nama Bahan	V
1	Era	0,79667
2		0,79444
3		0,60333
4	Basf	0,673
5		0,838333
6		0,746111
7	Chemtura	0,751778
8		0,749556
9		0,745111
10	Coin	0,714278
11		0,614944
12		0,6065

Selanjutnya adalah perhitungan nilai preferensi untuk alternatif *trolley* berdasarkan hasil perhitungan nilai normalisasi pada Tabel 4.8 dan menggunakan nilai bobot pada Tabel 4.1, perhitungan preferensi menggunakan Persamaan 2.2 adalah sebagai berikut.

V1 = (0,5 x 0,3) + (0,952381 x 0,2) + (1 x 0,1) + (0,1 x 0,1) + (0,890547 x 0,1) + (1 x 0,2) = 0,739531

V2 = (0,5 x 0,3) + (0,952381 x 0,2) + (1 x 0,1) + (0,1 x 0,1) + (0,895522 x 0,1) + (1 x 0,2) = 0,740028

V3 = (0,5 x 0,3) + (0,952381 x 0,2) + (1 x 0,1) + (1 x 0,1) + (0,905473 x 0,1) + (1 x 0,2) = 0,831023

Hasi perhitungan nilai preferensi *trolley* menggunakan Persamaan 2.2 kemudian disesuaikan dengan nama bahan pada Tabel 4.4 dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Nilai Preferensi *Trolley*

No	Nama Bahan	V
1	Era	0,739531
2		0,740028
3		0,831023

4	Basf	0,891496
5		0,798014
6		0,700053
7	Chemtura	0,805528
8		0,809011
9		0,809508
10	Coin	0,6145
11		0,69654
12		0,61052

Setelah dilakukan perhitungan nilai preferensi untuk alternative *forklift* dan *trolley,* maka tahap perangkingan dapat dilakukan berdasarkan dari nilai preferensi yang tertinggi hingga terendah berdasarkan dari Tabel 4.9 dan Tabel 4.10. Berikut adalah hasil perangkingan dari kedua alternatif pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12.

Tabel 4. 11 Pemeringkatan *Forklift*

No	Nama Bahan	Nilai Preferensi
1	Basf_2	0,838333
2	Era_1	0,79667
3	Era_2	0,79444
4	Chemtura_1	0,751778
5	Chemtura_2	0,749556
6	Basf_3	0,746111
7	Chemtura_3	0,745111
8	Coin_1	0,714278
9	Basf_1	0,673
10	Coin_2	0,614944
11	Coin_3	0,6065
12	Era_3	0,60333

Tabel 4. 12 Pemeringkatan *Trolley*

No	Nama Bahan	Nilai Preferensi
1	Basf_1	0,891496
2	Era_3	0,831023
3	Chemtura_3	0,809508
4	Chemtura_2	0,809011
5	Chemtura_1	0,805528
6	Basf_2	0,798014
7	Era_2	0,740028
8	Era_1	0,739531
9	Basf_3	0,700053

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

10	Coin_2	0,69654
11	Coin_1	0,6145
12	Coin_3	0,61052

Dengan hasil yang didapat dalam bentuk perangkingan berdasarkan dari perhitungan nilai preferensi sebelumnya, dan dengan menggunakan 3 bahan dengan nilai tertinggi pada setiap ranking yang ada, maka bahan rekomendasi terbaik untuk pembuatan roda dengan bahan dasar *Polyurethane,* adalah sebagai berikut.

1. *Forklift* :
   a. Basf_2
   b. Era_1
   c. Era_2

2. *Trolley* :
   a. Basf_1
   b. Era_3
   c. Chemtura_3

Dengan hasil yang didapat dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), rekomendasi bahan yang sebaiknya digunakan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik dalam pembuatan roda berbahan dasar *Polyurethane* untuk pengerjaan roda *forklift* dan roda *trolley* adalah bahan-bahan yang sudah tertulis pada penjelasan sebelumnya. Akan tetapi karena sistem ini menggunakan sistem rekomendasi maka keputusan untuk penggunaan bahan-bahan tersebut akan ditentukan sendiri oleh CV. Sumber Rejeki Teknik untuk menggunakannya atau tidak.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB 5 IMPLEMENTASI

5.1 Implementasi Program

Pada pengerjaan untuk sistem rekomendasi roda berbahan dasar *Polyurethane* dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dikerjakan dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dan menggunakan IDE *Visual Studio*. Implementasi permrograman yang dilakukan berdasarkan dari perancangan yang telah dibuat sebelumnya, rangakaian pengerjaan dari sistem yang dibuat berdasarkan dari Gambar 4.2.

5.1.1 Inisiasi Nilai Bobot dan Nilai Kriteria

Proses pertama dimulai dengan meng-input nilai bobot dan nilai kriteria sesuai dengan data pada Tabel 4.2. Implementasi kode program inisiasi nilai bobot dan kriteria ditunjukkan pada Kode Program 5.1.

```
1   private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
2           {
3
4   if (textBox1.Text == "" || textBox2.Text == "" || textBox3.Text
5   == "" || textBox6.Text == "" || textBox7.Text == "" ||
6   textBox8.Text == "")
7           {
8             MessageBox.Show("Nilai bobot harus diisi");
9           }else
10            {
11              bobot1 = Convert.ToDouble(textBox1.Text);
12              bobot2 = Convert.ToDouble(textBox2.Text);
13              bobot3 = Convert.ToDouble(textBox3.Text);
14              bobot4 = Convert.ToDouble(textBox6.Text);
15              bobot5 = Convert.ToDouble(textBox7.Text);
16              bobot6 = Convert.ToDouble(textBox8.Text);
17
18
19  totalBobot = bobot1 + bobot2 + bobot3 +bobot4 +bobot5 + bobot6;
20                textBox4.Text = totalBobot.ToString();
21
22
23                if (totalBobot != 1)
24                {
25                  MessageBox.Show("total bobot harus = 1");
26                    setEnable(false);
27                    textBox4.Clear();
28                }
29                else
30                {
31                    setEnable(true);
32                }
33            }
34          }
35
36
37  // input bobot 1
38  private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e){
39    try{
40
```

```
41      double a = Convert.ToDouble(textBox1.Text);
42      if (a < 0 || a > 1){
43       MessageBox.Show("Bobot 1 harus diantara 0 sampai 1");
44       textBox1.Clear();
45      }
46      }
47     catch (Exception ex){
48      textBox1.Clear();
49     }
50  }
51
52  //input bobot 2
53  private void textBox2_TextChanged(object sender, EventArgs e){
54    try{
55      double b = Convert.ToDouble(textBox2.Text);
56      if (b < 0 || b > 1){
57       MessageBox.Show("Bobot 2 harus diantara 0 sampai 1");
58       textBox2.Clear();
59          }
60      }
61     catch (Exception ex){
62       textBox2.Clear();
63      }
64  }
65
66  //input bobot 3
67  private void textBox3_TextChanged(object sender, EventArgs e){
68    try{
69      double c = Convert.ToDouble(textBox3.Text);
70      if (c < 0 || c > 1){
71       MessageBox.Show("Bobot 3 harus diantara 0 sampai 1");
72       textBox3.Clear();
73          }
74       }
75     catch (Exception ex){
76       textBox3.Clear();
77       }
78  }
79
80
81  //input bobot 4
82  private void textBox6_TextChanged(object sender, EventArgs e){
83    try{
84      double d = Convert.ToDouble(textBox6.Text);
85      if (d < 0 || d > 1){
86       MessageBox.Show("Bobot 4 harus diantara 0 sampai 1");
87       textBox6.Clear();
88        }
89      }
90    catch (Exception ex){
91     textBox6.Clear();
92      }
93  }
94
95  //input bobot 5
96  private void textBox7_TextChanged(object sender, EventArgs e){
```

```
 try{
   double f = Convert.ToDouble(textBox7.Text);
   if (f < 0 || f > 1){
    MessageBox.Show("Bobot 5 harus diantara 0 sampai 1");
    textBox7.Clear();
      }
    }
 catch (Exception ex){
     textBox7.Clear();
    }
}

//input bobot 6
private void textBox8_TextChanged(object sender, EventArgs e){
 try{
   double g = Convert.ToDouble(textBox8.Text);
   if (g < 0 || g > 1){
    MessageBox.Show("Bobot 6 harus diantara 0 sampai 1");
    textBox8.Clear();
      }
    }
  catch (Exception ex){
     textBox8.Clear();
     }
}
//input kriteria 1
private void textKriteria1_TextChanged(object sender, EventArgs e){
 try{
     double krit1 = Convert.ToDouble(textKriteria1.Text);
     if (krit1 < 0 || krit1 > 10000000){
      MessageBox.Show("Nilai harus diantara 0 sampai 100");
      textKriteria1.Clear();
    }
}
 catch (Exception ex){
       textKriteria1.Clear();
    }
}

//input kriteria 2
private void textKriteria2_TextChanged(object sender, EventArgs e){
 try{
     double krit2 = Convert.ToDouble(textKriteria2.Text);
     if (krit2 < 0 || krit2 > 300){
      MessageBox.Show("Nilai harus diantara 0 sampai 100");
      textKriteria2.Clear();
      }
     }
catch (Exception ex){
      textKriteria2.Clear();
     }
}

//input kriteria 3
private void textKriteria3_TextChanged(object sender, EventArgs e){
 try{
    double krit3 = Convert.ToDouble(textKriteria3.Text);
    if (krit3 < 0 || krit3 > 10){
```

```
163         MessageBox.Show("Nilai harus diantara 0 sampai 100");
164         textKriteria3.Clear();
165         }
166        }
167     catch (Exception ex){
168         textKriteria3.Clear();
169        }
170    }
171
172    //input kriteria 4
173    private void textKriteria4_TextChanged(object sender, EventArgs e){
174     try{
175         double krit4 = Convert.ToDouble(textKriteria4.Text);
176         if (krit4 < 0 || krit4 > 10 ){
177          MessageBox.Show("Nilai harus diantara 0 sampai 100");
178          textKriteria4.Clear();
179          }
180        }
181     catch (Exception ex){
182          textKriteria4.Clear();
183        }
184    }
185
186    //input kriteria 5
187    private void textKriteria5_TextChanged(object sender, EventArgs e){
188     try{
189         double krit5 = Convert.ToDouble(textKriteria5.Text);
190         if (krit5 < 0 || krit5 > 300){
191          MessageBox.Show("Nilai harus diantara 0 sampai 100");
192          textKriteria5.Clear();
193          }
194         }
195     catch (Exception ex){
196          textKriteria5.Clear();
197         }
198    }
199
200    //input kriteria 6
201    private void textKriteria6_TextChanged(object sender, EventArgs e){
202     try{
203        double krit6 = Convert.ToDouble(textKriteria6.Text);
204        if (krit6 < 0 || krit6 > 10000000){
205         MessageBox.Show("Nilai harus diantara 0 sampai 100");
206         textKriteria6.Clear();
207           }
208         }
209     catch (Exception ex){
210          textKriteria6.Clear();
211         }
212    }
213    //tombol simpan
214    private void button3_Click(object sender, EventArgs e){
215     if(textBox5.Text ==""||textKriteria1.Text ==""||textKriteria2.Text
216    ==""|| textKriteria3.Text == "" || textKriteria4.Text == "" ||
217    textKriteria5.Text == "" || textKriteria6.Text == ""){
218       MessageBox.Show("Nama & Nilai Kriteria Wajib Diisi!!");
219      }
220
221
222
223
```

```
224     else{
225         c = new Class1(textBox5.Text,
226                        double.Parse(textKriteria1.Text),
227                        double.Parse(textKriteria2.Text),
228                        double.Parse(textKriteria3.Text),
229                        double.Parse(textKriteria4.Text),
230                        double.Parse(textKriteria5.Text),
231                        double.Parse(textKriteria6.Text));
232                    listData.Add(c);
234
235                    dt.Rows.Add(c.nama,
236                                c.kriteria1,
237                                c.kriteria2,
238                                c.kriteria3,
239                                c.kriteria4,
240                                c.kriteria5,
241                                c.kriteria6,
242                                c.norm_1,
243                                c.norm_2,
244                                c.norm_3,
245                                c.norm_4,
246                                c.norm_5,
247                                c.norm_6);
248
249                    dataGridView1.DataSource = dt;
250
251                    clearForm();
252                }
253            }
254
```

Kode Program 5. 1 Inisiasi Nilai Bobot dan Nilai Kriteria

Penjelasan dari Kode Program 5.1 adalah:

- Pada baris 1-17 merupakan sebuah *button* yang diberi nama button1 dan mempunya fungsi untuk memeriksa jika pada textbox *input* nilai bobot ada yang tidak terisi maka akan memuncul *messagebox* untuk memasukkan nilai bobot, jika *textbox* input nilai bobot terisi maka nilai yang dimasukkan akan di *convert.* Nilai yang dimasukkan pada *textbox* nilai bobot akan akan dijumlahkan dan hasilnya akan ditampilkan pada *textbox* totalbobot, jika totalbobot tidak berjumlah 1 maka akan muncul *messagebox* untuk memasukkan kembali nilai bobot hingga totalbobot berjumlah 1, karena jika tidak terpenuhi maka fungsi untuk memasukkan alternatif dan kriteria tidak bisa digunakan.
- Pada baris 37-128 merupakan *textbox* yang mempunya fungsi untuk memasukkan nilai bobot 1, bobot 2, bobot 3, bobot 4, bobot 5 dan bobot 6, nilai yang harus dimasukkan pada *textbox* nilai bobot harus berupa desimal yang tidak boleh kurang dari 0 atau lebih dari 1, jika terdapat nilai yang tidak sesuai dengan parameter nilai tersebut maka akan muncul *messagebox* yang menampilkan peringatan bahwa nilai yang dimasukkan tidak sesuai dengan parameter yang ditentukan, pada *input* nilai bobot

juga terdapat fungsi *try catch* yang berguna jika terdapat *error* pada *input* nilai bobot maka nilai tersebut akan ditampung pada fungsi *try catch*.

- Pada baris 130-213 merupakan fungsi untuk memasukkan alternatif dan kriteria 1, kriteria 2, kriteria 3, kriteria 4, kriteria 5 dan kriteria 6. Pada kriteria 1 terdapat fungsi jika nilai yang dimasukkan dalam kriteria 1 kurang dari 0 atau lebih dari 10.000.000 maka akan ditampilkan *messagebox* yang memberikan peringatan bahwa nilai yang dimasukkan tidak sesuai dengan parameter. Pada kriteria 2 terdapat fungsi jika nilai yang dimasukkan kurang dari 0 atau lebih dari 300 maka akan muncul *messagebox* yang memberikan peringatan bahwa nilai yang dimasukkan tidak sesuai dengan parameter nilai. Pada kriteria 3 dan kriteria 4 terdapat fungsi jika nilai yang dimasukkan kurang dari 0 atau lebih dari 10 maka akan muncul *messagebox* yang memberikan peringatan bahwa nilai yang dimasukkan tidak sesuai dengan parameter nilai. Pada kriteria 5 terdapat fungsi jika nilai yang dimasukkan kurang dari 0 atau lebih dari 300 maka akan muncul *messagebox* yang memberikan peringatan bahwa nilai yang dimasukkan tidak sesuai degan parameter nilai. Pada kriteria 6 terdapat fungsi jika nilai yang dimasukkan kurang dari 0 atau lebih dari 10.000.000 maka akan muncul *messagebox* yang memberikan peringatan bahwa nilai yang dimasukkan tidak sesuai denga parameter nilai. Kriteria 1 sampai kriteria 6 menggunakan fungsi *try catch* yang berfungsi jika terdapat nilai yang *error* maka fungsi *try catch* tersebut akan digunakan.
- Pada baris 216-254 merupakan tombol simpan yang berfungsi untuk menyimpan nilai yang dimasukkan pada *textbox* alternative dan nilai kriteria, pada tombol tersebut mempunyai fungsi yang sekaligus memeriksa jika terdapat *textbox* yang tidak terisi maka akan ditampilkan *messagebox* untuk memberitahu *user* bahwa terdapat *textbox* yang belum terisi. Jika *textbox* alternatif dan nilai kriteria terisi maka secara otomatis nilai yang dimasukkan akan ditampilkan pada *datagridview output* untuk memberitahu *user* bahwa alternatif dan kriteria yang dimasukkan sudah tersimpan per baris masukkan nilai.

5.1.2 Perhitungan Nilai Normalisasi dan Nilai Preferensi

Proses perhitungan nilai normalisasi untuk mendapatkan hasil normalisasi dari setiap kriteria dan kemudian hasil tersebut akan dimasukkan pada matriks normalisasi. Implementasi kode program perhitungan nilai normalisasi ditunjukkan pada Kode Program 5.2.

```
1  private void Form1_Load(object sender, EventArgs e){
2      this.dataGridView1.AutoGenerateColumns = true;
3      dt.Columns.AddRange(new DataColumn[13] {
4      new DataColumn("Nama",typeof(string)),
5      new DataColumn("Kriteria 1",typeof(double)) ,
6      new DataColumn("Kriteria 2",typeof(double)) ,
7      new DataColumn("Kriteria 3",typeof(double)) ,
8      new DataColumn("Kriteria 4",typeof(double)) ,
9
```

```
        new DataColumn("Kriteria 5",typeof(double)) ,
        new DataColumn("Kriteria 6",typeof(double)) ,
        new DataColumn("Normalisasi Kriteria 1",typeof(double)) ,
        new DataColumn("Normalisasi Kriteria 2",typeof(double)) ,
        new DataColumn("Normalisasi Kriteria 3",typeof(double)) ,
        new DataColumn("Normalisasi Kriteria 4",typeof(double)) ,
        new DataColumn("Normalisasi Kriteria 5",typeof(double)) ,
        new DataColumn("Normalisasi Kriteria 6",typeof(double))
              });

        this.dataGridView2.AutoGenerateColumns = true;
        dt1.Columns.AddRange(new DataColumn[2] {
                  new DataColumn("Nama",typeof(string)),
                  new DataColumn("Nilai Preferensi", typeof(double))
              });
          }

//tombol hitung
private void button2_Click(object sender, EventArgs e){
  var minKriteria1 = listData.Min(x => x.kriteria1);
  var maxKriteria2 = listData.Max(x => x.kriteria2);
  var minKriteria3 = listData.Min(x => x.kriteria3);
  var maxKriteria4 = listData.Max(x => x.kriteria4);
  var maxKriteria5 = listData.Max(x => x.kriteria5);
  var maxKriteria6 = listData.Max(x => x.kriteria6);

  MessageBox.Show(String.Format("Min kriteria1 = {0}, Max k2 = {1} ,
Min k3 = {2}, Max k4 = {3}, Max k5 = {4}, Max k6 = {5}",
minKriteria1.ToString(),maxKriteria2.ToString(),minKriteria3.ToString
(),maxKriteria4.ToString(),maxKriteria5.ToString(),maxKriteria6.ToStr
ing()));

    dt.Rows.Clear();
    foreach (var item in listData){
      //normalisasi benefit
      double norm_1 = (minKriteria1 / (item.kriteria1)) * bobot1;
      double norm_2 = ((item.kriteria2) / maxKriteria2) * bobot2;
      double norm_3 = (minKriteria3 / (item.kriteria3)) * bobot3;
      double norm_4 = ((item.kriteria4) / maxKriteria4) * bobot4;
      double norm_5 = ((item.kriteria5) / maxKriteria5) * bobot5;
      double norm_6 = ((item.kriteria6) / maxKriteria6) * bobot6;
        item.norm_1 = norm_1;
        item.norm_2 = norm_2;
        item.norm_3 = norm_3;
        item.norm_4 = norm_4;
        item.norm_5 = norm_5;
        item.norm_6 = norm_6;
        item.preferensi = item.norm_1 + item.norm_2 + item.norm_3 +
item.norm_4 + item.norm_5 + item.norm_6;
                dt.Rows.Add(item.nama,
                            item.kriteria1,
                            item.kriteria2,
                            item.kriteria3,
                            item.kriteria4,
                            item.kriteria5,
                            item.kriteria6,
                            item.norm_1,
                            item.norm_2,
                            item.norm_3,
```

```
                                item.norm_4,
                                item.norm_5,
                                item.norm_6);
                    dt1.Rows.Add(item.nama, item.preferensi);
                }

                dataGridView1.DataSource = dt;
                dataGridView2.DataSource = dt1;
                this.dataGridView2.Sort(this.dataGridView2.Columns["Nilai
Preferensi"], ListSortDirection.Descending);

            }
```

Kode Program 5. 2 Perhitungan Nilai Normalisasi dan Nilai Preferensi

Penjelasan dari Kode Program 5.2 adalah berikut:

- Pada baris 1-18 merupakan suatu fungsi yang digunakan untuk menampilkan kolom yang merupakan masukkan dari nilai kriteria dan perhitungan normalisasi dalam bentuk *datagridview* yang disimpan pada *variable* dt. Fungsi tersebut juga menampilkan kolom untuk hasil perhitungan preferensi yang bertujuan untuk memberikan rekomendasi.
- Pada baris 28-41 merupakan suatu fungsi yang digunakan untuk menghitung nilai normalisasi dari kriteria yang dimasukkan, karena terdapat penggunaan *benefit* dan *cost* dari metode *Simple Additive Weighting* terdapat penggunaan *cost* pada kriteria 1 dan kriteria 3 untuk mencari nilai *minimum* pada kriteria tersebut. Selain kriteria 1 dan kriteria 3 digunakan *benefit* yaitu mencari nilai *maximum* pada setiap kriteria tersebut yaitu kriteria 2, kriteria 4, kriteria 5, dan kriteria 6. Pada saat tombol hitung ditekan akan ditampilkan *messagebox* yang memberikan tampilan nilai *benefit* dan *cost* sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan.
- Pada baris 46-82 merupakan fungsi menghitung normalisasi dari setiap masukkan kriteria. Norm_1 sampai norm_6 merupakan *variable* perhitungan normalisasi yang ditentukan sesuai dengan kriteria yang ditentukan dan penentuan *benefit* dan *cost* yang sudah ditentukan pada perhitungan manualisasi. Ketika normalisasi sudah didapatkan maka *variable* item.norm1 sampai item.norm 6 menyimpan setiap elemen pada norm_1 sampai norm_6 untuk dilakukan perhitungan preferensi, perhitungan tersebut dilakukan pada *variable* item.preferensi yang menjumlahkan item.norm dari 1 sampai 6. Hasil preferensi yang merupakan hasil rekomendasi berdasarkan sistem kemudian ditampilkan

pada *datagridview* hasil rekomendasi dalam urutan dari hasil preferensi tertinggi hingga terendah.

5.1.3 Menghapus Input Normalisasi dan Hasil Rekomendasi

Pada sistem perhitungan rekomendasi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* terdapat suatu fitur untuk menghilangkan hasil rekomendasi dan *input* kriteria, hal ini bertujuan agar jika terjadi kesalahan pada *input* kriteria maka *user* dapat memasukkan kembali nilai kriteria yang benar, dan menghapus hasil rekomendasi bertujuan agar jika sistem akan digunakan kembali untuk menghitung rekomendasi yang baru, hasil rekomendasi yang lama tidak tertumpuk dengan rekomendasi yang akan dicari, cara kerja dari fitur tersebut ditunjukkan pada Kode Program 5.3.

```
1   private void buttonDelete_Click(object sender, EventArgs e)
2           {
3               int rowIndex = dataGridView1.CurrentCell.RowIndex;
4               dataGridView1.Rows.RemoveAt(rowIndex);
5
6               listData.RemoveAt(rowIndex);
7           }
8   private void clearForm()
9           {
10              textBox5.Text = "";
11              textKriteria1.Text = "";
12              textKriteria2.Text = "";
13              textKriteria3.Text = "";
14              textKriteria4.Text = "";
15              textKriteria5.Text = "";
16              textKriteria6.Text = "";
17          }
18      }
```

Kode Program 5. 3 Menghitung Nilai Preferensi

Penjelasan dari Kode Program 5.3 adalah:

- Pada baris 1-7 merupakan tombol yang berfungsi untuk menghapus masukkan nilai kriteria per baris yang terdapat pada *window output*
- Pada baris 8-18 merupakan tombol yang berfungsi untuk menghapus seluruh isi dari tampilan hasil rekomendasi sistem.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dijelaskan tentang pengujian dari implementasi metode *Simple Additive Weighting* dalam rekomendasi pembuatan roda berbahan dasar *Polyurethane*.

6.1 Skenario Pengujian

Pada tahap pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 24 data bahan *polyurethane* yang digunakan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik. 24 data tersebut merupakan 12 data *polyurethane* untuk roda *forklift* dan 12 data *polyurehtane* untuk roda *trolley* yang merupakan hasil dari perhitungan sistem. Kemudian data-data tersebut akan dibandingkan dengan data perangkingan yang berasal dari CV. Sumber Rejeki Teknik. Untuk hasil perangkingan rekomendasi bahan yang berasal dari sistem terdapat pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.2

Tabel 6. 1 Data Pemeringkatan Bahan *Polyurethane Forklift* dari Sistem

Ranking	Nama Bahan
1	Basf_2
2	Era_1
3	Era_2
4	Chemtura_1
5	Chemtura_2
6	Basf_3
7	Chemtura_3
8	Coin_1
9	Basf_1
10	Coin_2
11	Coin_3
12	Era_3

Tabel 6. 2 Data Pemeringkatan Bahan *Polyurethane Trolley* dari Sistem

Ranking	Nama Bahan
1	Basf_1
2	Era_3
3	Chemtura_3
4	Chemtura_2
5	Chemtura_1
6	Basf_2
7	Era_2
8	Era_1
9	Basf_3
10	Coin_2
11	Coin_1

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

12	Coin_3

6.2 Pengujian Akurasi

Proses pengujian akurasi adalah untuk melihat kemampuan sistem dalam memberikan rekomendasi bahan untuk pembuatan roda *polyurethane*. Dalam prosedur pengujian akurasi dibutuhkan data perankingan rekomendasi yang berasal dari sistem yang sudah terdapat pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.2, dan hasil rekomendasi tersebut akan dibandingkan dengan perankingan rekomendasi yang berasal dari CV. Sumber Rejeki Teknik. Untuk melakukan proses pengujian akurasi dibutuhkan 12 data untuk perankingan *forklift* dan 12 data untuk perankingan *trolley*. Perankingan yang dilakukan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik terdapat pada Tabel 6.3 dan Tabel 6.4.

Tabel 6. 3 Data Pemeringkatan Bahan *Polyurethane Forklift* CV. Sumber Rejeki Teknik

Ranking	Nama Bahan
1	Era_3
2	Era_1
3	Era_2
4	Chemtura_1
5	Chemtura_2
6	Basf_3
7	Coin_1
8	Chemtura_3
9	Basf_1
10	Coin_2
11	Basf_2
12	Coin_3

Tabel 6. 4 Data Pemeringkatan Bahan *Polyurethane Trolley* CV. Sumber Rejeki Teknik

Ranking	Nama Bahan
1	Era_1
2	Era_3
3	Era_2
4	Coin_2
5	Chemtura_1
6	Basf_1
7	Chemtura_2
8	Chemtura_3
9	Basf_3
10	Basf_2

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

11	Coin_1
12	Coin_3

Dari hasil perankingan yang dilakukan oleh CV. Sumber Rejeki Teknik, acuan yang dijadikan dalam perhitungan untuk perangkingan rekomendasi bahan *polyurehtane* adalah berdasarkan harga bahan, harga jual roda dan jumlah retur. Tahap selanjutnya dalam akurasi pengujian adalah dengan menguji hasil perangkingan sistem dengan perangkingan CV. Sumber Rejeki Teknik, karena itu perbandingan yang akan dilakukan adalah perbandingan perangkingan Tabel 6.1 dengan Tabel 6.3 untuk *forklift* dan Tabel 6.2 dengan Tabel 6.4 untuk *trolley.* Perbandingan untuk *forklift* akan disimpan hasilnya pada Tabel 6.5 dan hasil perbandingan untuk *trolley* akan disimpan pada Tabel 6.6.

Tabel 6. 5 Pebandingan Pemeringkatan *Forklift*

Ranking	Nama Bahan (sistem)	Ranking	Nama Bahan (CV. Sumber Rejeki Teknik)	Akurasi
1.	Basf_2	1.	Era_3	TIDAK VALID
2.	Era_1	2.	Era_1	VALID
3.	Era_2	3.	Era_2	VALID
4.	Chemtura_1	4.	Chemtura_1	VALID
5.	Chemtura_2	5.	Chemtura_2	VALID
6.	Basf_3	6.	Basf_3	VALID
7.	Chemtura_3	7.	Coin_1	TIDAK VALID
8.	Coin_1	8.	Chemtura_3	TIDAK VALID
9.	Basf_1	9.	Basf_1	VALID
10.	Coin_2	10.	Coin_2	VALID
11.	Coin_3	11.	Basf_2	TIDAK VALID
12.	Era_3	12.	Coin_3	TIDAK VALID

Tabel 6. 6 Perbandingan Pemeringkatan *Trolley*

Ranking	Nama Bahan (sistem)	Ranking	Nama Bahan (CV. Sumber Rejeki Teknik)	Akurasi
1.	Basf_1	1.	Era_1	TIDAK VALID
2.	Era_3	2.	Era_3	VALID
3.	Chemtura_3	3.	Era_2	TIDAK VALID
4.	Chemtura_2	4.	Coin_2	TIDAK VALID
5.	Chemtura_1	5.	Chemtura_1	VALID
6.	Basf_2	6.	Basf_1	TIDAK VALID
7.	Era_2	7.	Chemtura_2	TIDAK VALID
8.	Era_1	8.	Chemtura_3	TIDAK VALID
9.	Basf_3	9.	Basf_3	VALID
10.	Coin_2	10.	Basf_2	TIDAK VALID

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

11.	Coin_1	11.	Coin_1	VALID
12.	Coin_3	12.	Coin_3	VALID

- Nilai akurasi *forklift* = $\frac{7}{12}$ x 100%

  = 58,333%

- Nilai akurasi *trolley* = $\frac{5}{12}$ x 100%

  = 41,666%

Dari 2 pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil akurasi untuk *forklift* dan *trolley* adalah 58,333% untuk pengujin akurasi *forklift* dan untuk pengujian akurasi *trolley* adalah 41,666%.

6.3 Pengujian *Spearman Rank Correlation*

Proses pengujian *Spearman Rank Correlation* adalah dengan mencari korelasi antara hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem dan hasil rekomendasi berdasarkan narasumber. Dengan menggunakan Persamaan 2.4 pengujian yang dilakukan pada Tabel 6.7 untuk pengujian *forklift* dan Tabel 6.8 untuk pengujian *trolley.*

Tabel 6. 7 Pengujian *Spearman Rank Correlation forklift*

No	Nama Bahan	Rekomendasi Sistem	Rekomendasi Narasumber	$d = x - y$	d^2
1	Era_1	2	2	0	0
2	Era_2	3	3	0	0
3	Era_3	12	1	11	121
4	Basf_1	9	9	0	0
5	Basf_2	1	11	-10	100
6	Basf_3	6	6	0	0
7	Chemtura_1	4	4	0	0
8	Chemtura_2	5	5	0	0
9	Chemtura_3	7	8	-1	1
10	Coin_1	8	7	1	1
11	Coin_2	10	10	0	0
12	Coin_3	11	12	-1	1
Total				0	224

Tabel 6. 8 Pengujian *Spearman Rank Correlation trolley*

No	Nama Bahan	Rekomendasi Sistem	Rekomendasi Narasumber	$d = x - y$	d^2
1	Era_1	8	1	7	49
2	Era_2	7	3	4	16
3	Era_3	2	2	0	0
4	Basf_1	1	6	-5	25
5	Basf_2	6	10	-4	16
6	Basf_3	9	9	0	0
7	Chemtura_1	5	5	0	0
8	Chemtura_2	4	7	-3	9
9	Chemtura_3	3	8	-5	25
10	Coin_1	11	11	0	0
11	Coin_2	10	4	6	36
12	Coin_3	12	2	0	0
Total				0	176

Setelah seluruh hasil rekomendasi berdasarkan sistem dan narasumber dimasukkan kedalam Tabel 6.7 untuk pengujian *forklift* dan Tabel 6.8 untuk pengujian *trolley,* tahap berikutnya adalah menghitung dengan menggunakan Persamaan 2.4.

- Pengujian *forklift* $= 1 - \frac{6 \times 224}{12\,(12^2-1)}$

$= 1 - \frac{1344}{1716}$

$= 0{,}21678$

- Pengujian *trolley* $= 1 - \frac{6 \times 176}{12\,(12^2-1)}$

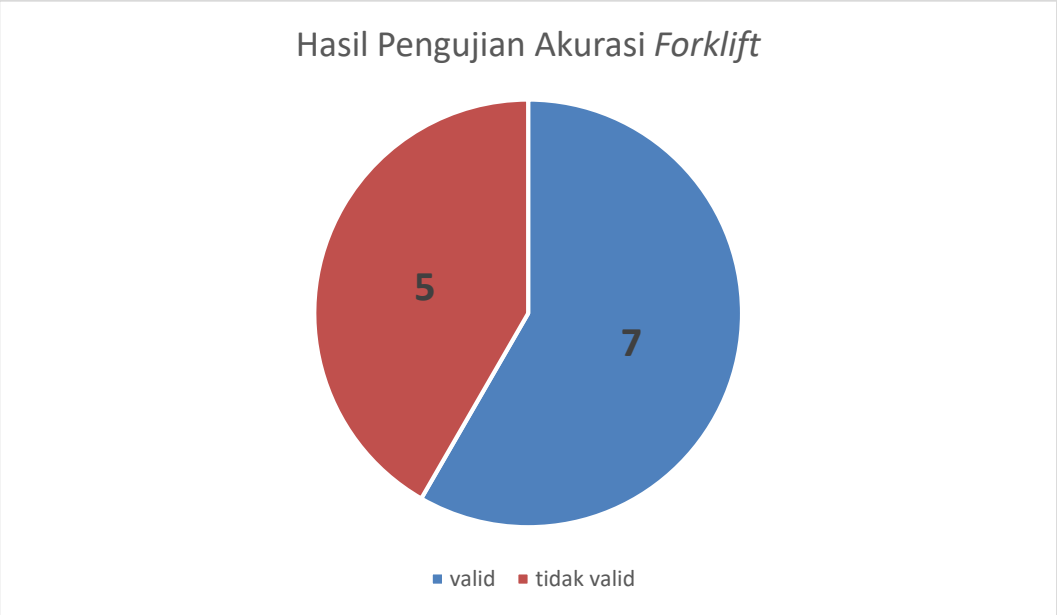
$= 1 - \frac{1296}{1716}$

$= 0{,}24475$

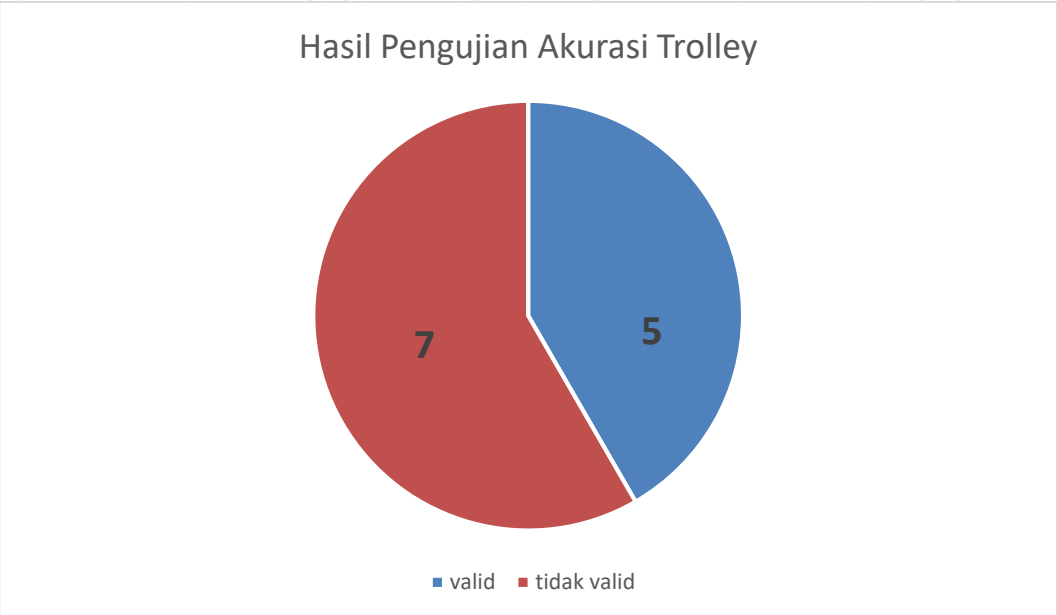
Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan *Spearman Rank Correlation* dapat diambil kesimpulan bahwa hasil pengujian korelasi antara rekomendasi sistem dengan rekomendasi narasumber untuk *forklift* dengan nilai 0,21678 dan korelasi rekomendasi berdasarkan sistem dengan narasumber untuk *trolley* dengan nilai 0,24475, membuktikkan bahwa korelasi *forklift* dan *trolley* tergolong kurang baik.

6.4 Analisis Pengujian Akurasi

Berdasarkan dari hasil pengujian akurasi untuk *forklift* dan *trolley* yang sudah dilakukan, hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.1 dan Gambar 6.2.



Gambar 6. 1 Hasil Pengujian Akurasi *Forklift*



Gambar 6. 2 Hasil Pengujian Akurasi *Trolley*

Dari Gambar 6.1 dan Gambar 6.2 dapat diketahui bahwa pada pengujian akurasi antara *forklift* dan *trolley* menghasilkan 7 buah bahan yang sama dan 5 bahan yang berbeda pada *forklift,* pada *trolley* terdapat 5 buah bahan yang sama dan 7 buah bahan yang berbeda. Dengan ini bisa disimpulkan bahwa *forklift* memiliki jumlah bahan yang sama lebih banyak dibandingkan dengan *trolley* yang memiliki jumlah bahan yang sama lebih sedikit.

6.5 Analisis *Spearman Rank Correlation*

Dalam pengujian yang dilakukan dengan *Spearman Rank Correlation* untuk mendapat hasil korelasi antara rekomendasi sistem dan rekomendasi narasumber dapat diambil suatu kesimpulan bahwa korelasi yang dimiliki oleh *forklift* dan *trolley* mempunyai korelasi yang cukup buruk dengan nilai *forklift* 0,21678 dan *trolley* dengan nilai 0,24475.

6.6 Analisis keseluruhan

Sub bab ini akan menjelaskan hasil keseluruhan analisis berdasarkan dari sistem rekomendasi pembuatan roda berbahan dasar *Polyurehtane* dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang dilakukan pada CV. Sumber Rejeki Teknik.

Dengan hasil yang ditampilkan berdasarkan sistem rekomendasi pembuatan roda berbahan dasar *polyurethane,* sistem ini sudah dapat memberikan rekomendasi yang cukup bagus kepada *user* untuk kategori roda *forklift,* akan tetapi hasil yang diberikan untuk kategori roda *trolley* masih terbilang rendah. Hasil yang sudah ditampilkan berdasarkan pengujian akurasi memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan yang sedikit berbeda dari hasil rekomendasi yang diberikan dari kategori roda *forklift* dan roda *trolley.* Kemungkinan penyebab dari perbedaan hasil tersebut bisa terdapat dari nilai bobot yang diberikan terdapat perbedaan antara sistem dan yang berasal dari pakar yaitu CV. Sumbe Rejeki Teknik. Kemungkinan yang lainnya bisa terjadi karena pemilihan kriteria untuk rekomendasi bahan roda *polyurethane* yang berasal dari CV. Sumber Rejeki Teknik mempunyai kriteria yang lebih banyak atau lebih sedikit dibandingkan yang dimiliki oleh sistem.

Selain dari hal tersebut sistem dapat merekomendasikan bahan dengan kriteria yang cukup lengkap, hal itupun juga merupakan salah satu keunggulan yang dimiliki oleh sistem dalam memberikan rekomendasi.

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil yang didapatkan melalui proses perancangan, implementasi, dan pengujian serta analisis maka dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa:

1. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) telah diimplementasikan dalam penentuan bahan untuk pembuatan roda *Polyurethane* pada CV. Sumber Rejeki Teknik dalam sebuah sistem. Sistem penentuan bahan ini memiliki 6 kriteria. Untuk kriteria pertama adalah harga bahan *Polyurethane*. Kedua adalah roda yang dapat diproduksi berdasarkan bahan. Ketiga adalah kondisi *bubble* dari hasil produksi roda. Keempat adalah kualitas *durable* dari hasil produksi roda. Kelima adalah jumlah hasil produksi roda yang tidak mengalami kegagalan produksi. Keenam adalah harga jual dari roda *Polyurethane* yang berdasarkan hasil produksi. Dari 6 kriteria tersebut, kriteria yang memiliki pengaruh dalam pemeringkatan adalah harga bahan. Sistem menerima input berupa nilai bobot kriteria, nama bahan dan nilai kriteria, kemudian akan diproses menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Hasil yang didapatkan berdasarkan metode *Simple Additie Weighting* (SAW) adalah nilai preferensi yang digunakan sebagai nilai rekomendasi bahan *Polyurethane*. Hasil keluaran sistem berupa 12 rekomendasi bahan yang diurutkan dari yang memiliki nilai preferensi terbesar hingga terkecil. Nilai preferensi bahan yang dihasilkan oleh sistem telah dibandingkan dengan nilai preferensi yang dihitung manual dan hasil nilai preferensinya adalah sama.
2. Pada pengujian akurasi antara hasil pemeringkatan dari implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan hasil pemeringkatan dari CV. Sumber Rejeki Teknik didapatkan nilai akurasi 58,333% untuk *forklift* dan 41,666% untuk *trolley*. Kekuatan akutasi yang didapatkan belum maksumal atau belum mendekati sempurna yaitu akutasi 100%. Pengujian dilakukan terhadap 12 data bahan *Polyurethane*. Jumlah pasang *rank* untuk akurasi *forklift* sebanyak 7 pasang *rank* dan jumlah pasang *rank* untuk akurasi *trolley* sebanyak 5 pasang *rank*. Dari hasil akurasi tersebut dapat disimpulkan bahwa akurasi antara hasil pemeringkatan dari implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) memiliki akurasi yang cukup akurat dengan hasil pemeringkatan dari CV. Sumber Rejeki Teknik. Hal tersebut disebabkan oleh tidak dilakukannya proses pengecekan pada nilai bobot kriteria. Nilai bobot kriteria yang diberikan harus dihitung menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebelum dilakukan perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

3. Pada pengujian korelasi antara hasil pemeringkatan dari implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan hasil pemeringkatan dari CV. Sumber Rejeki Teknik didapatkan nilai korelasi *Spearman Rank* 0,21678 untuk *forklift* dan 0,24475 untuk *trolley*. Kekuatan korelasi yang didapatkan belum maksimal atau belum mendekati sempurna yaitu korelasi 1. Pengujian dilakukan terhadap 12 data bahan *Polyurethane*. Jumlah pasang *rank* untuk *Spearman* sebanyak 7 pasang *rank* dari 12 data bahan *Polyurethane* untuk *forklift.* Jumlah pasang *rank* untuk *Spearman* sebanyak 5 pasang *rank* dari 12 data bahan *Polyurethane* untuk *trolley.* Dari hasil nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa korelasi antara hasil pemeringkatan dari implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) memiliki hubungan yang rendah dengan hasil pemeringkatan dari CV. Sumber Rejeki Teknik. Hal tersebut disebabkan oleh tidak dilakukannya proses pengecekan pada nilai bobot kriteria. Nilai bobot kriteria yang diberikan harus dihitung menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebelum dilakukan perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

7.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat digunakan untuk penitian selanjutnya dari penulis. Untuk penelitian kedepannya, pemberian rekomendasi tidak bisa hanya menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Berdasarkan kesimpulan bahwa diperlukan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebelum dilakukan perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Karena nilai bobot kriteria yang diberikan tidak melewati proses pengecekan dulu. Hal ini menyebabkan nilai akurasi dan hasil korelasi pada pengujian hasil keluaran sistem memiliki jarak pemeringkatan yang terlalu jauh dibandingkan dengan pemeringkatan dari CV. Sumber Rejeki Teknik.

DAFTAR PUSTAKA

Agustian, S. P., Hidayat, N., & Muflikhah, L. (2017, Oktober). Rekomendasi Pemilihan Properti Kota Malang Menggunakan Metode AHP-SAW. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 1*, 1203.

Amiruddin, W., Iskandar, B. H., Murdiyanto, B., & Baskoro, M. S. (2014, Juni). EFISIENSI PERUBAHAN KERAPATAN MATERIAL POLYURETHANE TERHADAP LAJU PENETRASI PANAS PADA PALKA KAPAL IKAN TRADISIONAL. *KAPAL, 11*(2), 93.

Anderson, J. E. (2010). *Public Policy Making.* Texas: Cengage Learning.

Basyaib, F. (2006). *Teori Pembuatan Keputusan.* Bandung, Jawa Barat, Indonesia: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Fadilah. (2016). Model Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Berprestasi Berbasis SAW di STMIK Banjarbaru . *Journal Speed – Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, 8*, 60.

Gatewood, R. D., Taylor, R. R., & Ferrell, O. C. (1995). *Management : comprehension, analysis, and application.* Chicago: Irwin.

Hidayat, M. (2017). *PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK KAYU SEBAGAI CAMPURAN POLYURETHANE PADA INSULASI PALKA KAPAL IKAN TRADISIONAL.* (M. Hidayat, Ed.) Surabaya, Jawa Timur, Indonesia: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Hidayat, R. (2017). Metode Simple Additive Weighting Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Murid Berprestasi . *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, 14.

Komariyah, S., Farid, M., & Rasyida, A. (2016). Karakterisasi Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Komposit Polyurethane/Serbuk Bambu Sebagai Aplikasi Panel Pintu Mobil. *Jurnal Teknik ITS, 5*(2), 1.

libratama. (n.d.). *news & articles: libratama*. Retrieved agustus 31, 2018, from libratama: libratama.com/fungsi-polyurethane-sebagai-pelapis-peralatan-industri/

Misu, L., & Rosdiana. (2013, Nopember 9). PENGEMBANGAN TEORI PEMBELAJARAN PERILAKU DALAM KAITANNYA DENGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK SISWA DI SMA . *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, 381.

Munawaroh, A. (2016). *PENERAPAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING PADA PERANCANGAN DECISSION SUPPORT SYSTEM (DSS) UNTUK PENILAIAN KINERJA GURU (PKG)* . Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Pradicta, C. Y. (2010). *PERANCANGAN PABRIK POLYURETHANE DARI METHYLENE DIPHENYL DIISOCYANATE(MDI) DAN POLY TETERAMETHYLENE ETER GLYCOL (POLYOL) DENGAN PROSES ONE SHOT KAPASITAS 10.000/TAHUN* . Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Saad, N. S., Ghani, S. b., & Rajendran, N. S. (2005). *THE SOURCES OF PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK) USED BY MATHEMATICS TEACHERS DURING INSTRUCTIONS: A CASE STUDY. .* Malaysia: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

safetyshoe.com. (n.d.). *informasi safetyshoe*. Retrieved agustus 31, 2018, from safetyshoe.com: www.safetyshoe.com/apa-yang-dimaksud-dengan-polyurethane/

Saksono, N. D. (2018). *REKOMENDASI LOKASI WISATA KULINER MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING.* Malang: Fakultas Ilmu Komputer.

Sidik. (2015, Maret). IMPLEMENTASI METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING PADA PEMILIHAN TOKO KOMPUTER ONLINE TERBAIK. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri, XI*, 83.

Turban, E., & Aronson, J. E. (2001). *Decision Support Systems and Intelligent Systems.* Pennsylvania, United States of America: Prentice Hall.

Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T.-P. (2005). *DECISION SUPPORT SYSTEMS AND INTELLIGENT SYSTEMS.* New Delhi: Prentice Hall.

Yunus, T. (2016). *IMPLEMENTASI METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DAN PERKIRAAN CUACA ACCUWEATHER DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN JENIS TANAMAN SAYUR .* Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Zuni Lestari, R. (2015). HUBUNGAN ANTARA PENGGUNAAN BUKU PANDUAN DENGAN PENINGKATAN PENGETAHUAN MAHASISWA ANGKATAN 2015 PADA KEGIATAN PENDIDIKAN PEMAKAI DI UPT PERPUSTAKAAN UIN WALISONGO SEMARANG. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*.