

PENERAPAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK KLASIFIKASI GIZI BALITA

Muhammad Taufiq Hidayat¹, Riffa Havianu Laluma²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana

¹ e-mail korespondensi : muhammadtaufiq.hidayat99@gmail.com

ABSTRACT

Nutritional problems need to be considered by parents who have toddlers, because if toddlers have problems in nutrition, they will experience disturbances in their growth and development or stunting. Stunting is a chronic nutritional problem caused by a lack of nutritional intake with a long enough time span which has an impact on physical growth and development such as low height and weight that is less than the child growth standard issued by WHO. Not only affects physical development, stunting also affects brain development, this affects mental abilities and learning is not optimal. So it is important for parents to always monitor the growth of their children through their nutritional status by using the K-Nearest Neighbor method to facilitate the classification of nutrition in toddlers. The results of making a nutritional classification system on balita using the K-Nearest Neighbor method can be used very well and also to make it easier to find classification results that run well.

Keywords: Classification, K-Nearest Neighbor, Nutrition

ABSTRAK

Masalah gizi perlu diperhatikan oleh orangtua yang mempunyai balita, karena apabila balita mempunyai masalah dalam gizi, akan mengalami gangguan dalam tumbuh kembangnya atau stunting. Stunting adalah permasalahan gizi kronis disebabkan kurangnya asupan gizi dengan rentang waktu yang cukup lama yang berdampak pada tumbuh kembangnya secara fisik seperti tinggi yang kurang, dan berat badan yang kurang dari standar pertumbuhan anak yang dikeluarkan oleh WHO. Tidak hanya mempengaruhi perkembangan secara fisik stunting juga mempengaruhi perkembangan otak hal ini mempengaruhi kemampuan mental dan belajar tidak maksimal. Maka penting untuk orang tua selalu memantau pertumbuhan anak melalui status gizinya dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor untuk mempermudah klasifikasi gizi pada balita. Hasil dari pembuatan sistem klasifikasi gizi pada balita menggunakan metode K-Nearest Neighbor dapat digunakan dengan sangat baik dan juga untuk mempermudah menemukan hasil klasifikasi berjalan dengan baik.

Kata Kunci: Klasifikasi, K-Nearest Neighbor, Gizi balita

PENDAHULUAN

Masalah gizi perlu diperhatikan oleh seluruh masyarakat Indonesia khususnya orangtua yang mempunyai balita, karena apabila balita mempunyai masalah dalam gizi akan mengalami gangguan dalam tumbuh kembangnya, mengalami kesakitan, bahkan yang lebih ekstrim adalah kematian oleh karena itu orang tua harus rutin untuk mengecek status gizi balitanya. Untuk mengetahui status gizi pada balita tidak cukup

hanya dengan melihat dari perkembangan fisiknya saja. Berdasarkan bukti data menurut output Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2020 dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Indonesia mengalami perbaikan dari status gizinya secara nasional dari target prevalansi stunting dalam balita pada tahun 2020 merupakan 24,1% (5.5 juta balita), sedangkan laporan ePPGBM SIGIZI (per lepas 20 Januari 2021) dari semua provinsi di Indonesia menerangkan bahwa menurut 11,4

juta balita memiliki status gizinya dari tinggi badan menurut umur (TB/U) masih ada 1,32 juta balita dengan $TB/U \leftarrow 2 SD$ atau 11,6% balita dapat dikatakan stunting. Dari perhitungan diatas diketahui bahwa target balita stunting melampaui sasaran yang sudah ditetapkan. Kondisi ini untuk mencapai presentase stunting tahun 2021 dijalur yang benar. Dari data yang terkumpul di tahun 2020 berdasarkan balita stunting dari 34 provinsi Kepulauan Bangka Belitung mempunyai presentase terendah yaitu 4,6%, sementara NTT merupakan provinsi dengan jumlah balita stunting tertinggi presentasenya yaitu 24,2%. Kondisi tadi sejalan dengan output berita umum Riskesdas tahun 2018 yang pertanda bahwa provinsi Kepulauan Bangka Belitung termasuk kedalam provinsi dengan presentase stunting terendah untuk anak dibawah 5 tahun, serta provinsi NTT termasuk dalam group provinsi dengan angka yang relatif tinggi untuk stunting dibawah 5 tahun [1].

Berdasarkan data yang diambil dari puskesmas haurgeulis indramayu mengenai perkembangan gizi balita diwilayah tersebut bisa dibilang kurang baik karena status gizi di

wilayah haurgeulis berdasarkan index BB/U dari 2228 balita. yang mempunyai gizi baik berjumlah 1927 balita, yang mempunyai gizi buruk berjumlah 8 balita, yang mempunyai gizi kurang berjumlah 64 balita, dan yang mempunyai gizi lebih berjumlah 229 balita. Dari data tersebut bisa disimpulkan

perkembangan gizi balita di wilayah haurgeulis cukup baik mungkin yang perlu diperhatikan adalah jumlah balita yang memiliki gizi lebih karena itu akan berdampak ke masa pertumbuhannya yang ditakutkan akan menjadi obesitas.

Penelitian sebelumnya sudah dilakukan mengenai gizi balita menggunakan naïve bayes dengan empat parameter yaitu umur, tinggi badan, berat badan, dan pendapatan maka mendapatkan nilai akurasi yang cukup baik yaitu 90% [2].

Di metode KNN bisa menampilkan beberapa tetangga terdekat mengikuti nilai k yang ada, tetangga dekat atau jauh (neighbors) biasanya dihitung berdasarkan jarak Euclidean (Euclidean distance) sehingga penelitian ini berjudul “Klasifikasi Gizi Balita Menggunakan Metode K-Nearest Neighbors”.

METODE

Klasifikasi adalah proses pengelompokan, yaitu mengelompokan objek yang identik dan memisahkan objek yang berbeda. KNN (K-Nearest Neighbors) adalah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data latih yang memiliki jarak dekat atau memiliki kesamaan fitur paling banyak dengan objek tersebut. Tetangga dekat atau jauh biasanya dihitung sebagai jarak Euclidean. Teknik ini sering digunakan karena memiliki nilai akurasi yang tinggi untuk klasifikasi [3,4].

Dengan menggunakan rumus Euclidean sebagai berikut:

$$d(i, j) = \sqrt{(Xi1 - Xj1)^2 + (Xi2 - Xj2)^2 + (Xi3 - Xj3)^2 + (Xi4 - Xj4)^2 + (Xi5 - Xj5)^2}$$

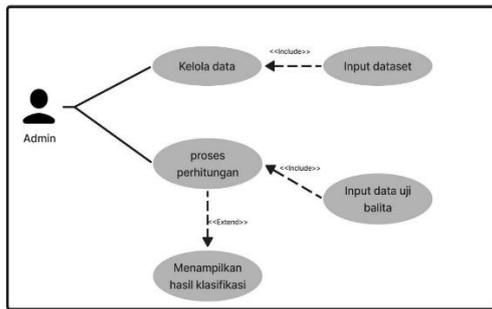
Keterangan : d(i,j) = nilai Jarak

Xi = nilai-nilai pada fitur 1

Xj = nilai-nilai pada fitur 2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Use case diagram adalah representasi dari hubungan yang terdapat antara pengguna dengan sistem. Use Case Diagram bisa digunakan untuk gambaran yang baik untuk menguraikan situasi dari sistem yang dibuat



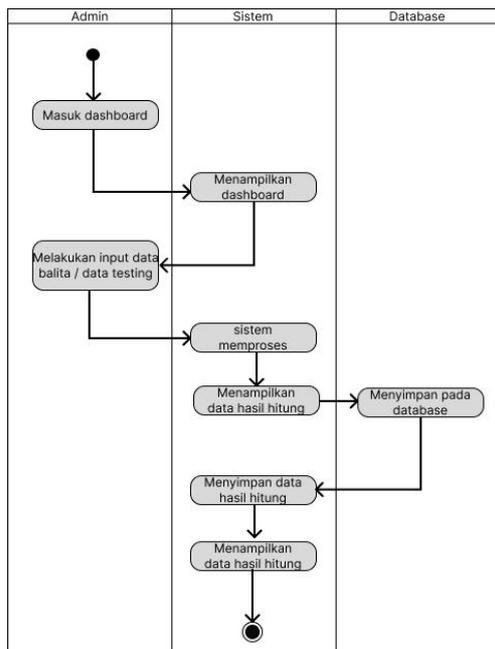
Gambar 1: Use case diagram sistem klasifikasi

Tabel 1: Keterangan use case diagram

No.	Use Case	Keterangan
1	Input dataset	Berisi tampilan untuk admin meng-input dataset yang sudah diklasifikasi dapat juga meng-import data dari excel
2	Input data uji balita	Berada di tampilan utama untuk meng-input data uji balita

No.	Use Case	Keterangan
3	Proses perhitungan	Fitur untuk meng-generate data yang Sudah diinput untuk kemudian di proses melalui perhitungan KNN
4	Hasil perhitungan	Tampilan hasil klasifikasi yang sudah melalui proses perhitungan

Diagram aktivitas merupakan visualisasi dari alur kerja yang berisi pekerjaan dan perilaku, yang mungkin dapat berisi opsi, loop, dan konkurensi. Activity diagram itu sendiri adalah bentuk baru yang dikembangkan dari Use Case melalui jalan aktivitas [5,6]. Alur dan operasi yang dijelaskan terkait melalui menu –menu sehingga proses bisnis berada di sistem itu sendiri. Pada dasarnya, diagram aktivitas hanya dibuat untuk mempresentasikan perjalanan aktivitas pada sistem. Pada proses klasifikasi ini user masuk dalam dashboard kemudian sistem akan menampilkan dashboard kemudian user dapat melakukan input dataset / data latih dan input data balita / data uji dan kemudian memproses menghitung jarak terdekat, maka akan menampilkan hasil hitung dan kemudian menyimpan data hasil hitung di tabel hasil hitung.



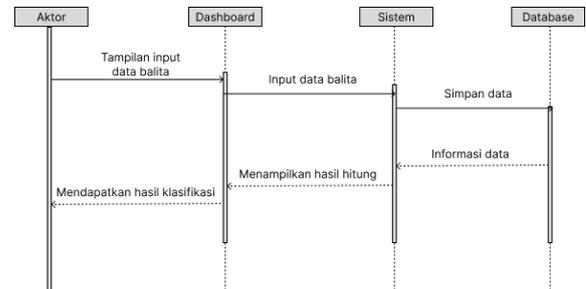
Gambar 2: Activity diagram proses klasifikasi

Sequence diagram menggambarkan interaksi antara obyek didalam dan disekitar sistem berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri dari dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (obyek-obyek yang terkait) [7,8].

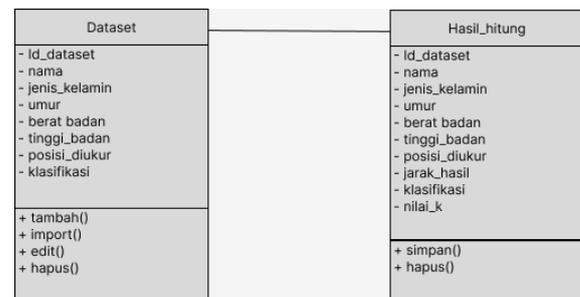
Sequence diagram dapat digunakan untuk menggambarkan scenario atau rangkaian langka-langka yang dilakukan sebagai respons dari suatu peristiwa untuk menghasilkan keluaran tertentu.

Class Diagram menggambarkan serta deskripsi atau penggambaran dari class, properti, dan objek selain fakta bahwa mereka terkait, seperti pewarisan, containmet, asosiasi dan lainnya. Class Diagram dapat memberi kita pandangan yang lebih luas tentang suatu sistem dengan cara menunjukkan lapisan dan hubungan-hubungannya. Diagram class dapat dikatakan bersifat statis, alasannya adalah

class diagram tidak mempresentasikan apa yang akan terjadi jika mereka berhubungan melainkan menggambar hubungan apa yang terjadi[9,10].



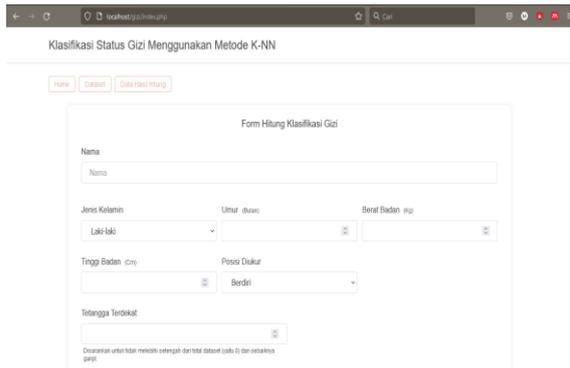
Gambar 4: Sequence diagram sistem klasifikasi



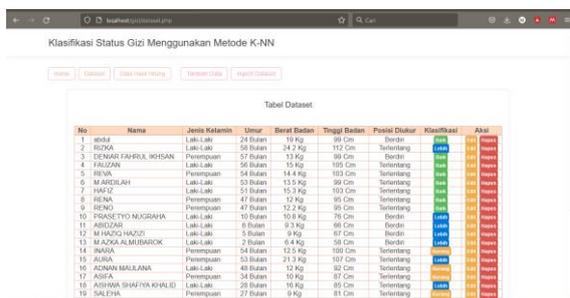
Gambar 5: Class diagram sistem klasifikasi

Setelah melalui tahapan perancangan dengan menggunakan UML (Unified Modelling Language) tahapan berikutnya adalah implementasi sistem. Pada tahap ini sistem mulai di implementasikan dalam bentuk program berikut adalah pembahasan mengenai hasil program yang telah dibuat :

Gambar 6 menunjukkan halaman home pada sistem yang telah dibuat. Terdapat menu input data balita yang berisi nama, jenis kelamin, umur, berat badan, tinggi badan, posisi diukur, dan tetangga terdekat.

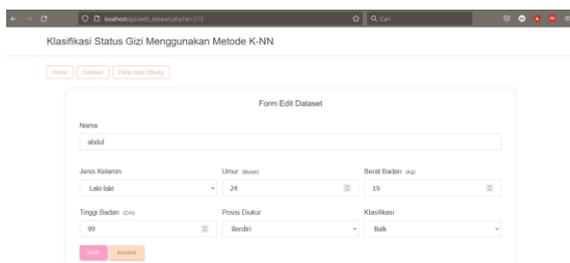


Gambar 6: Halaman home / input data uji



Gambar 7: Halaman dataset / data latihan

Gambar 7 menunjukan halaman dataset / data latihan yang menampilkan tabel dataset / data latihan di halaman ini juga bisa mengubah data.



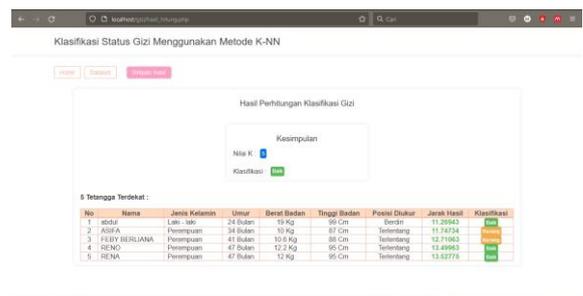
Gambar 8: Form tambah dataset / data latihan

Gambar 8 menampilkan form tambah dataset / data latihan yang memiliki 7 parameter diantaranya nama, jenis kelamin, umur, berat badan, tinggi badan, posisi diukur, dan klasifikasi.

Gambar 9 memiliki fungsi yang sama dengan gambar 8 hanya berbeda secara input lebih banyak



Gambar 9: Halaman import dataset / data latihan



Gambar 10: Halaman hasil hitung

Gambar 10 menampilkan hasil hitung dan hasil tetangga terdekat berdasarkan jumlah k



Gambar 11: Halaman data hasil hitung

Gambar 11 menampilkan semua data yang sudah dihitung jaraknya dan menemukan hasil klasifikasi berdasarkan tetangga terdekat

KESIMPULAN

Pembuatan sistem klasifikasi gizi balita menggunakan metode K-Nearest Neighbor berjalan dengan baik. Untuk mempermudah pengguna menemukan hasil klasifikasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Laporan Kinerja Kementerian Kesehatan Tahun 2020," *Kementeri. Kesehat. Republik Indones. Tahun 2021*, pp. 36–38, 2021.
- [2] M. Nuha, "Klasifikasi Status Gizi Balita Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Website," 2020.
- [3] D. Syahid, J. Jumadi, and D. Nursantika, "Sistem Klasifikasi Jenis Tanaman Hias Daun Philodendron Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berdasarkan Nilai Hue, Saturation, Value (HSV)," *J. Online Inform.*, vol. 1, no. 1, p. 20, 2016, doi: 10.15575/join.v1i1.6.
- [4] M. Reza Noviansyah, T. Rismawan, D. Marisa Midyanti, J. Sistem Komputer, and F. H. MIPA Universitas Tanjungpura Jl Hadari Nawawi, "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Indeks Cuaca Kebakaran Berdasarkan Data Aws (Automatic Weather Station) (Studi Kasus: Kabupaten Kubu Raya)," *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 06, no. 2, pp. 48–56, 2018.
- [5] T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 77, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851610.
- [6] E. F. Wati and A. A. Kusumo, "Penerapan Metode Unified Modeling Language (UML)," *UNSIKA Syntax Jyrnal Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–36, 2016.
- [7] X. Li, Z. Liu, and H. Jifeng, "A formal semantics of UML sequence diagram," *Proc. Aust. Softw. Eng. Conf. ASWEC*, vol. 2004, no. 292, pp. 168–177, 2004, doi: 10.1109/aswec.2004.1290469.
- [8] F. Campean and U. Yildirim, "Enhanced Sequence Diagram for Function Modelling of Complex Systems," *Procedia CIRP*, vol. 60, pp. 273–278, 2017, doi: 10.1016/j.procir.2017.01.053.
- [9] H. C. Purchase, L. Colpoys, M. McGill, and D. Carrington, "UML collaboration diagram syntax: An empirical study of comprehension," *Proc. - 1st Int. Work. Vis. Softw. Underst. Anal. Viss. 2002*, no. February 2002, pp. 13–22, 2002, doi: 10.1109/VISSOF.2002.1019790.
- [10] B. Baudry, Y. Le Traon, and G. Sunyé, "Testability analysis of a UML class diagram," *Proc. - Int. Softw. Metrics Symp.*, vol. 2002-January, pp. 54–63, 2002, doi: 10.1109/METRIC.2002.1011325.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI KETUA OPERASIONAL DKM ULIL ALBAB UNIVERSITAS SANGGA BUANA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DAN WEIGHTED PRODUCT (WP)

Iham Taufikurrahman¹, Gunawansyah²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana

¹e-mail korespondensi : ilhamt35@gmail.com

ABSTRACT

An agency or organization will never escape from a decision-making process. To support the decision-making process, a system called a Decision Support System can be used. In the organization of the Prosperity Council of the Ulil Albab Mosque, the election of the operational chairman still uses the voting method. This method is only based on field assessments. To facilitate the organization in making decisions, it is necessary to make a decision support system so that it can assist the management of the Ulil Albab Mosque Prosperity Council in determining the chairman in a more systematic and structured manner. The decision support system used in this study for the selection of operational leaders uses a comparison of the Simple Additive Weighting and Weighted Product methods to determine the accuracy of the two methods. This Android-based Operational Chair Selection Decision Support System application can produce more transparent and objective decisions. Comparison of the calculations of the two methods with the same weight and value results in unequal decision results from the various alternative choices available.

Keywords: Decision Support System, Selection, Simple Additive Weighting, Weighted Product, Mosque Prosperity Council

ABSTRAK

Sebuah instansi atau organisasi tidak akan pernah luput dari sebuah proses pengambilan keputusan. Untuk mendukung proses pengambilan keputusan tersebut bisa digunakan suatu sistem yang dinamakan Sistem Pendukung Keputusan. Di organisasi DKM Ulil Albab pemilihan ketua operasional masih menggunakan metode voting. Metode tersebut hanya berdasarkan kepada penilaian di lapangan. Untuk mempermudah organisasi dalam pengambilan keputusan perlu dibuat suatu sistem pendukung keputusan sehingga bisa membantu pengurus DKM Ulil Albab dalam menentukan ketua secara lebih sistematis dan terstruktur. Sistem pendukung keputusan yang digunakan dalam penelitian ini untuk seleksi ketua operasional menggunakan perbandingan metode Simple Additive Weighting dan Weighted Product untuk mengetahui akurasi dari kedua metode tersebut. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional berbasis Android ini bisa menghasilkan keputusan yang lebih transparan dan objektif. Perbandingan perhitungan kedua metode tersebut dengan bobot dan nilai yang sama menghasilkan hasil keputusan yang tidak sama dari berbagai alternatif pilihan yang ada.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Seleksi, Simple Additive Weighting, Weighted Product, Dewan Kemakmuran Masjid

PENDAHULUAN

Suatu instansi atau organisasi tidak akan pernah luput dari pengambilan keputusan [1]. Untuk mendukung dalam pengambilan keputusan tersebut digunakan suatu sistem informasi yang dinamakan Sistem Pendukung

Keputusan [2]. Sistem pendukung keputusan dibangun untuk mempermudah instansi maupun organisasi dalam pengambilan keputusan [3]. Sistem dapat mengambil keputusan sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah dimasukkan.

Pemilihan ketua dalam instansi maupun organisasi merupakan kegiatan yang wajib ada. Dalam pemilihan ketua tersebut dibutuhkan kejelian dalam penilaian dan juga harus selektif [4]. Hal tersebut diharapkan dapat memperoleh ketua yang bertanggung jawab dan juga pantas untuk memimpin suatu instansi ataupun organisasi. Penentuan ketua digunakan untuk mendapatkan ketua yang memiliki kriteria dan kepribadian yang baik. Sehingga dapat dipilih ketua yang terbaik yang dapat memimpin organisasi [5].

Umumnya proses pemilihan ketua di suatu organisasi masih menggunakan voting [6], tidak terkecuali di Dewan Kemakmuran Masjid Ulil Albab. Proses seleksi tersebut hanya berdasarkan kepada penilaian di lapangan [7]. Tidak jarang juga keputusan yang diambil tersebut tidak tepat dan menimbulkan perdebatan yang berakibat pada kinerja ketua yang kurang maksimal. Untuk mempermudah organisasi dalam pengambilan keputusan, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan sehingga bisa membantu pengurus DKM Ulil Albab dalam menentukan ketua secara transparan dan objektif. Maka dari itu dibuatlah sebuah sistem pendukung keputusan seleksi ketua operasional menggunakan metode Simple Additive Weighting dan Weighted Product.

Dengan adanya sistem tersebut diharapkan dapat membantu pengurus dalam melakukan seleksi ketua operasional dengan ketelitian yang lebih baik dan mendapatkan hasil yang tepat, akurat, efektif dan efisien [8].

METODE

1. Pengumpulan Data

Suatu data yang dikumpulkan menggunakan teknik tertentu dinamakan teknik pengumpulan data. Di bawah ini merupakan teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data yang digunakan di penelitian ini:

- Wawancara

Pengumpulan data yang prosesnya dengan cara tanya jawab serta tatap muka antara peneliti dan pengumpul data kepada narasumber [9,10]. Pada tahap ini, para pengurus DKM Ulil Albab dilakukan proses wawancara secara langsung.

- Studi Pustaka

Pada tahap ini penulis mengulik sumber teori yang sesuai dengan permasalahan yang ditemukan atau studi kasus. Sumber teori tersebut didapatkan dari artikel laporan penelitian, situs internet, buku dan juga jurnal.

2. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem yang dipakai di penelitian ini adalah metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP). Metode WP dan SAW merupakan metode yang dipakai dalam proses pembuatan sistem pendukung keputusan. Konsep dasar dari kedua metode ini hampir sama, yaitu dengan menggunakan pembobotan di setiap alternatif [11].

- Metode SAW

Normalisasi matriks keputusan (x) sangat dibutuhkan di dalam metode SAW. [12].

Persamaan dari normalisasi matriks keputusan adalah sebagai berikut:

Jika j merupakan atribut keuntungan (*benefit*)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \dots\dots\dots (1)$$

Jika j merupakan atribut biaya (*cost*)

$$r_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

benefit =Nilai terbaiknya yang terbesar

cost =Nilai terbaiknya yang terkecil

r_{ij} =Rating kinerja yang sudah dinormalisasi

X_{ij} =Kolom dan baris dari matriks

Min X_{ij} =Nilai minimum dari tiap-tiap kolom dan baris

Max X_{ij} =Nilai maksimum dari tiap-tiap kolom dan baris

Selanjutnya dilakukan pencarian nilai preferensi. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan persamaan berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

V_i =Nilai preferensi

r_{ij} =rating kinerja ternormalisasi

w_j =Bobot rangking

Alternatif yang terpilih merupakan alternatif yang memiliki nilai preferensi paling tinggi.

- Metode WP

Melakukan normalisasi bobot, Nilai dari total bobot harus sesuai dengan persamaan di bawah:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

n =Banyaknya kriteria

j =Kriteria

W =Bobot kriteria

Mendefinisikan nilai vektor S, caranya semua kriteria dikalikan dan bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif jika kriteria *benefit* dan pangkat negatif jika kriteria *cost* [13]. Persamaan yang dipakai dalam mengkalkulasikan nilai preferensi untuk A_i adalah:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \dots\dots\dots (5)$$

Mendefinisikan nilai vektor V. Nilai V digunakan untuk mengurutkan peringkat. Untuk mendapatkan nilai V, bisa menggunakan persamaan di bawah ini:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum S_i} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

S_i =hasil normalisasi dari keputusan alternatif ke i

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 5 kriteria serta bobot yang sudah dipilih oleh DKM Ulil Albab. Kriteria serta bobotnya bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1: Bobot setiap kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Range Nilai	Bobot
C1	Seleksi Tahap Awal (Penilaian Pengurus Lama dan Administrasi)	0 – 100	25 %
C2	Pengalaman Organisasi	0 – 5	30 %
C3	Nilai Wawasan Keislaman	0 – 100	20 %
C4	Hafalan Al-Qur'an	0,0 – 30,0	10 %

Kode Kriteria	Kriteria	Range Nilai	Bobot
C5	Kefasihan Membaca Al-Qur'an (Ketepatan Tajwid)	0 – 100	15 %

Menentukan alternatif/Calon Ketua Operasional dan Rating Kecocokan. Adapun alternatif dan rating kecocokan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2: Alternatif dan rating kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Iman	89	2	90	2	30
Kemas	85	2	95	3	30
Ida	78	2	80	1	20
Dicki	80	1	85	2	27
Adjie	79	1	78	1	25

1. Perhitungan Metode SAW

Membuat matriks keputusan, dibuatnya matriks keputusan didasarkan kepada kriteria (Ci), setelah itu mengerjakan normalisasi matriks berlandaskan persamaan yang disamakan dengan jenis atribut sehingga didapatkan matriks ternormalisasi R. Di bawah ini merupakan matriks keputusan.

$$\begin{bmatrix} 89 & 2 & 90 & 2 & 30 \\ 85 & 2 & 95 & 3 & 30 \\ 78 & 2 & 80 & 1 & 20 \\ 80 & 1 & 85 & 2 & 27 \\ 79 & 1 & 78 & 1 & 25 \end{bmatrix}$$

Gambar 1: Matriks keputusan

Sebagai contoh, pada kriteria Seleksi tahap awal dari 5 alternatif, nilai tertinggi adalah 89.

Perhitungan nilai normalisasi untuk baris 1 kolom 1 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} r_{11} &= x_{11} / \text{Max } x_{11} \\ &= 89 / 89 \\ &= 1,000 \end{aligned}$$

Untuk hasil lebih lengkap dari nilai normalisasi, dapat dilihat pada tabel.

Tabel 3: Hasil normalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Iman	1	1	0,94 7	0,66 7	1
Kemas	0,95 5	1	1	1	1
Ida	0,87 6	1	0,84 2	0,33 3	0,66 7
Dicki	0,89 9	0,50 0	0,89 5	0,66 7	0,90 0
Adjie	0,88 8	0,50 0	0,82 1	0,33 3	0,83 3

Nilai Preferensi, merupakan kesimpulan yang didapat dari prosedur pengurutan. Nilai terbesar dari nilai preferensi merupakan alternatif terbaik yang menjadi solusi.

Perhitungan di bawah merupakan perhitungan nilai preferensi dari alternatif pertama yaitu Iman.

$$\begin{aligned} V_i &= (25\% \times 1,000) + (30\% \times 1,000) + \\ &\quad (20\% \times 0,947) + (10\% \times 0,667) + \\ &\quad (15\% \times 1,000) \\ &= 0,956 \end{aligned}$$

Untuk hasil dari nilai preferensi calon ketua operasional yang lain bisa dilihat di tabel di bawah ini.

Tabel 4: Hasil nilai preferensi

Alternatif	V	Ranking
Iman	0,956	2
Kemas	0,989	1
Ida	0,821	3
Dicki	0,755	4
Adjie	0,694	5

2. Perhitungan Metode WP

Mendefinisikan nilai vektor S, caranya semua kriteria dikalikan dan bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif jika kriteria *benefit* dan pangkat negatif jika kriteria *cost* [13].

Perhitungan di bawah merupakan perhitungan nilai vektor s untuk calon ketua operasional Iman.

$$\begin{aligned}
 S_i &= (890,25) \times (20,30) \times (9000,20) \times (20,10) \times (300,15) \\
 &= 3,071 \times 1,231 \times 2,460 \times 1,072 \times 1,666 \\
 &= 16,603
 \end{aligned}$$

Untuk hasil lebih lengkap dari nilai vektor s, bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5: Hasil nilai vektor s

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	S
Iman	3,071	1,231	2,460	1,072	1,666	16,603
Kemas	3,071	1,231	2,460	1,100	1,666	17,236
Ida	2,972	1,231	2,460	1,000	1,567	13,775
Dicki	2,991	1,000	2,432	1,039	1,678	12,778
Adjie	2,981	1,000	2,390	1,000	1,621	11,548
JUMLAH						71,982
						82

Menentukan nilai vektor V dan mengurutkannya, Nilai vektor V adalah nilai yang digunakan untuk perankingan.

Perhitungan di bawah merupakan perhitungan dari nilai vektor v untuk calon ketua operasional Iman.

$$\begin{aligned}
 V_1 &= 16,603 / (16,603 + 17,278 + 13,775 + 12,778 + 11,548) \\
 &= 16,603 / 71,982 \\
 &= 0,2306
 \end{aligned}$$

Untuk hasil lebih lengkap dari nilai vektor v, bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6: Hasil nilai vektor v

Alternatif	V	Ranking
Iman	0,23065	2
Kemas	0,24003	1
Ida	0,19137	3
Dicki	0,17752	4
Adjie	0,16043	5

3. Perbandingan Metode SAW dan WP

Untuk melihat nilai perbandingan dari perhitungan menggunakan metode SAW dan WP dapat dilihat di tabel.

Tabel 7: Tabel perbandingan

Alternatif	Metode SAW		Metode WP		Hasil Akhir
	V	Ranking	V	Ranking	
Iman	0,956	2	0,23065	2	0,539
Kemas	0,989	1	0,24003	1	0,614
Ida	0,821	3	0,19137	3	0,506

Alternatif	Metode SAW		Metode WP		Hasil Akhir
	V	Ranking	V	Ranking	
Dicki	0,755	4	0,17752	4	0,466
Adjie	0,694	5	0,16043	5	0,427

Bersumber pada perbandingan di atas, bisa dilihat bahwa hasil akhir dari perhitungan menggunakan metode SAW lebih besar daripada metode WP, itu karena hasil akhir dari metode SAW memiliki range dari 0 - 1, sedangkan hasil akhir dari WP ketika dijumlahkan seluruhnya akan berjumlah 1. Dari penjumlahan kedua metode tersebut, yang terpilih menjadi ketua operasional adalah Kemas.

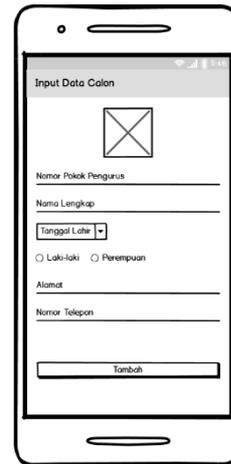
4. Perancangan Antar Muka

- Halaman Tambah Calon

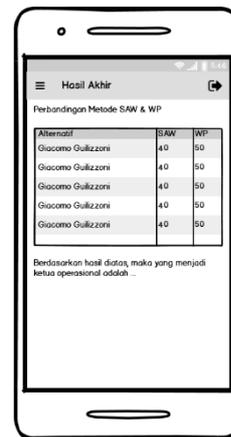
Halaman tambah data calon/daftar digunakan untuk user yang ingin mendaftar menjadi ketua operasional. Perancangan antar muka untuk halaman tambah data calon bisa dilihat pada gambar 2.

- Halaman Perbandingan

Halaman perbandingan merupakan halaman hasil akhir untuk mengetahui siapa yang terpilih untuk menjadi ketua operasional. Perancangan antar muka untuk halaman perbandingan bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 2: Perancangan halaman tambah data calon



Gambar 3: Perancangan halaman perbandingan

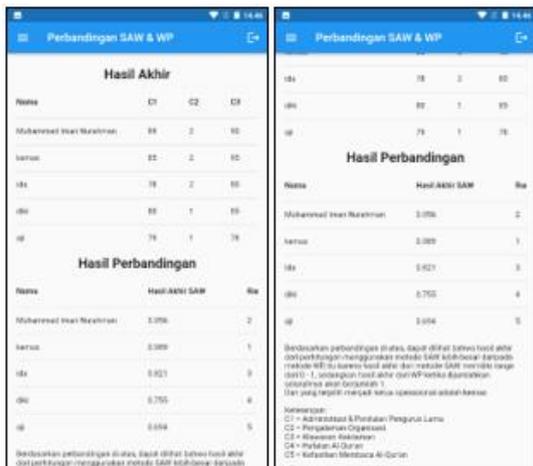
5. Implementasi

- Halaman Tambah Data Calon



Gambar 4: Implementasi halaman tambah data calon

- Halaman Perbandingan



Gambar 5: Implementasi halaman perbandingan

6. Pengujian

Tahapan pengujian adalah tahapan selanjutnya setelah tahap implementasi selesai. Tahapan ini fungsinya untuk mengetahui apakah sistem/aplikasi yang dibangun sudah sesuai dengan tujuan perancangan. Pengujian sistem adalah rangkaian percobaan pada setiap komponen dalam suatu sistem/aplikasi. Tujuan dari

diujinya suatu aplikasi adalah agar ditemukannya kesalahan maupun kekurangan yang ada pada aplikasi. Metode pengujian *blackbox* dan pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini.

- Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* adalah metode uji yang fokusnya kepada persyaratan fungsi dari suatu aplikasi. Pengujian dilakukan dengan melakukan serangkaian proses input dan kemudian melihat hasil yang didapatkan dari proses input tersebut.

Hasil pengujian *blackbox* dari sistem pendukung keputusan seleksi ketua operasional DKM Ulil Albab Universitas Sangga Buana ini dapat dilihat sebagai berikut.

- Halaman Home Detail Admin

Tabel 8: Hasil pengujian blackbox halaman home detail admin

Pengujian	Fungsi	Hasil Pengujian
Klik salah satu calon	Untuk menampilkan data pribadi (NPP, nama, tanggal lahir, jenis kelamin, nomor telepon, alamat, username, visi, misi) dan nilai dari calon ketua operasional	Sesuai
Tombol edit nilai	Untuk menambahkan nilai dari tiap kriteria	Sesuai
Tombol edit data	Untuk mengubah data calon	Sesuai
Tombol hapus	Untuk menghapus data calon	Sesuai

- o Halaman Perbandingan

Berdasarkan pengujian dengan metode blackbox yang dilakukan terhadap halaman perbandingan SAW & WP, maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 9: Hasil pengujian blackbox halaman perbandingan

Pengujian	Fungsi	Hasil Pengujian
Klik menu perbandingan SAW & WP	Untuk menampilkan Perbandingan metode SAW dan WP	Sesuai

- Pengujian Beta

Telah dilakukan juga pengujian beta dalam penelitian ini. Pengujian beta yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah pengguna mencoba aplikasi, setelah itu pengguna mengisi kuesioner yang telah disediakan. Kuesioner ini berjudul Penggunaan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional DKM Ulil Albab. Kuesioner ini diajukan kepada responder dengan 5 buah pertanyaan yang jawabannya berupa skala likert 1 hingga 5. Di bawah ini merupakan penjelasan lengkap dari skala likert.

Tabel 10: Skala likert dan interval

Jawaban	Skor	Interval Penilaian
Sangat Setuju	5	Index 80 % - 100 %
Setuju	4	Index 60 % - 79,99 %
Netral	3	Index 40 % - 59,99 %
Tidak Setuju	2	Index 20 % - 39,99 %
Sangat Tidak Setuju	1	Index 0 % - 19,99 %

Untuk menghitung index persentase, digunakan formula di bawah.

$$index (\%) = \frac{total\ skor \times 100\%}{skor\ maksimum} \dots\dots\dots (7)$$

Untuk menghitung skor maksimum, digunakan formula di bawah.

$$max = \frac{total\ responder \times jawaban\ maksimum}{\dots\dots\dots} (8)$$

$$= 20 \times 5$$

$$= 100$$

Skor maksimum pada kasus ini adalah 100.

Untuk pertanyaan yang diajukan kepada para responder tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 11: Daftar pertanyaan

No	Skor
1	Apakah tampilan dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional ini menarik?
2	Apakah tampilan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional ini sesuai dengan fungsinya?
3	Apakah aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional ini mudah untuk digunakan?
4	Apakah aplikasi ini Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional berjalan lancar dan tidak ada error saat digunakan?
5	Apakah aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional ini sudah layak dipublikasikan dan siap digunakan?

Kuesioner ini diberikan kepada 20 orang yang asalnya dari bermacam bidang, mulai dari orang yang berhubungan dengan teknologi, pengurus DKM Ulil Albab dan juga orang umum. Hasil perhitungan indeks persentase tiap jawaban bisa dilihat di bawah ini.

Apakah tampilan dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional ini menarik?

Tabel 12: Kuesioner pertanyaan 1

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Nilai Index Persentase
Sangat Setuju	5	6	30	$= \frac{80}{100} \times 100\% = 80\%$
Setuju	4	9	36	$= 80\%$
Netral	3	4	12	
Tidak Setuju	2	1	2	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		20	80	

Apakah tampilan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional ini sesuai dengan fungsinya?

Tabel 13: Kuesioner pertanyaan 2

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Nilai Index Persentase
Sangat Setuju	5	9	45	$= \frac{89}{100} \times 100\% = 89\%$
Setuju	4	11	44	$= 89\%$
Netral	3	0	0	
Tidak Setuju	2	0	0	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		20	89	

Apakah aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional ini mudah untuk digunakan?

Tabel 14: Kuesioner pertanyaan 3

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Nilai Index Persentase
Sangat Setuju	5	9	45	$= \frac{86}{100} \times 100\% = 86\%$
Setuju	4	8	32	$= 86\%$
Netral	3	3	9	
Tidak Setuju	2	0	0	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		20	86	

Apakah aplikasi ini Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional berjalan lancar dan tidak ada error saat digunakan?

Tabel 15: Kuesioner pertanyaan 4

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Nilai Index Persentase
Sangat Setuju	5	6	30	$= \frac{84}{100} \times 100\% = 84\%$
Setuju	4	12	48	$= 84\%$
Netral	3	2	6	
Tidak Setuju	2	0	0	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		20	84	

Apakah aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional ini sudah layak dipublikasikan dan siap digunakan?

Tabel 16: Kuesioner pertanyaan 5

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Nilai Index Persentase
Sangat Setuju	5	6	30	= 84 / 100 x 100 % = 84 %
Setuju	4	12	48	
Netral	3	2	6	
Tidak Setuju	2	0	0	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		20	84	

Hasil persentase rata-rata nilai index persentase dari setiap pertanyaan adalah seperti perhitungan di bawah.

$$\frac{\text{Rata-rata index persentase}}{5} = \frac{84 \% + 84 \% + 86 \% + 89 \% + 80 \%}{5} = 84,6 \%$$

Rata-rata index persentase dari setiap pertanyaan adalah 84,6 % yang masuk pada interval penilaian sangat setuju. Maka bisa disimpulkan bahwa pembangunan sistem pendukung keputusan seleksi ketua operasional DKM Ulil Albab berbasis android telah selaras dengan tujuan yang diinginkan yaitu dapat mempercepat dalam proses perhitungan penilaian seleksi dan keputusan dalam seleksi ketua operasional lebih transparan, akurat dan objektif berdasarkan kriteria beserta bobot yang sudah ditentukan.

SIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari perancangan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional Dewan Kemakmuran Masjid Ulil Albab Universitas Sangga Buana adalah Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional Dewan Kemakmuran Masjid Ulil Albab Universitas Sangga Buana dapat membuat seleksi ketua operasional menjadi lebih sistematis dan terstruktur serta bisa dijadikan dasar pengambilan keputusan dalam seleksi ketua operasional. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional Dewan Kemakmuran Masjid Ulil Albab Universitas Sangga Buana juga dapat memudahkan proses seleksi ketua operasional karena sistem dibuat secara terkomputasi. Selain itu, Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Ketua Operasional Dewan Kemakmuran Masjid Ulil Albab Universitas Sangga Buana membuat proses seleksi ketua operasional lebih transparan dan objektif karena hasil penilaiannya bisa diakses oleh semua pihak yang bersangkutan. Perbandingan perhitungan kedua metode tersebut dengan bobot dan nilai yang sama menghasilkan hasil keputusan yang tidak sama dari berbagai alternatif pilihan yang ada dan rata-rata index persentase dari setiap pertanyaan kuesioner adalah 84,6 % yang masuk pada interval penilaian sangat setuju, yang berarti telah selaras dengan tujuan yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. A. Septilia and S. Styawati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan Menggunakan Metode AHP," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 34–41, 2020.
- [2] A. Aditiya and Gunawansyah, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Perawat Baru Di PT. Medika Antapani dengan Pembobotan ROC dan Metode WASPAS," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 149–158, 2022.
- [3] G. Lestari and A. Savitri Puspaningrum, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Tunjangan Karyawan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Studi Kasus: Pt Mutiara Ferindo Internusa," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 38–48, 2021.
- [4] S. Manurung, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Dan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode Moora," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 701–706, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.1967.
- [5] A. dan M. M. Hafiz, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik dengan Pendekatan Weighted Product (Studi Kasus:PT. Telkom Cab. Lampung) Aliy," *Cendikia Vol.*, vol. 15, no. April, pp. 23–28, 2018.
- [6] Y. Ikhwani, "Analisis Dan Rancangan Sistem E-Voting Pemilihan Ketua Osis," *Technol. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, p. 138, 2018, doi: 10.31602/tji.v9i3.1382.
- [7] L. Cahyani, M. Arif, and F. Ningsih, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode MOORA (Studi Kasus Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura)," *J. Ilm. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 108–114, 2019.
- [8] . G., . G., R. H. Laluma, and D. Pitoyo, "Digitalisasi Potensi Asli Desa Dayeuhmanggung Dalam Meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (Pad) Berbasis Website," *J. Abdimas Sang Buana*, vol. 2, no. 2, p. 77, 2021, doi: 10.32897/abdimasusb.v2i2.1040.
- [9] Saputri Marheni, "Wawancara," pp. 1–29, 2020.
- [10] Gunawansyah, R. H. Laluma, and

- A. Prasetya, "Prediksi Volume Dan Ritasi Pengelolaan Sampah," *J. Techno-Socio Ekon.*, vol. 15, no. 1, pp. 49–60, 2022.
- [11] P. M. Kusumantara, M. Kustyani, and T. Ayu, "Pendukung Keputusan Pemilihan Wedding Organizer Di," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 3, no. I, pp. 19–24, 2019.
- [12] M. R. Ramadhan, M. K. Nizam, and ..., "Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Dalam Pemilihan Siswa-Siswi Berprestasi Pada Sekolah SMK Swasta Mustafa," *TIN Terap. Inform. ...*, vol. 1, no. 9, pp. 459–471, 2021.
- [13] L. Farokhah and A. Kala'lembang, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Forum Mahasiswa dengan Metode Weighted Product," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 11, no. 2, p. 179, 2017, doi: 10.32815/jitika.v11i2.219.

PENERAPAN ALGORITMA NAÏVE BAYES CLASSIFIER UNTUK ANALISIS SENTIMEN KELANGKAAN MINYAK GORENG PADA MEDIA SOSIAL TWITTER

Muhammad Nasrul Fadillah¹, Rini Nuraini Sukmana²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana

¹ e-mail korespondensi: nasrulfadillah@gmail.com

ABSTRACT

Twitter is one of the most popular social media today. Recently, what has become a trending topic on Twitter is the issue of cooking oil scarcity, where the Indonesian people are currently facing a cooking oil crisis. Cooking oil is one of the basic needs in society. So that there are both positive and negative opinions on the issue. To find out the opinions on Twitter, what must be done is to process the tweet data to be classified into positive and negative opinions. One way of analyzing that can be applied is Sentiment Analysis. In namely the Naïve Bayes Classifier to get maximum accuracy results and to support the application in classifying tweet data on Twitter social media on the issue of scarcity of cooking oil.

Keywords: Sentiment Analysis, Cooking Oil, Naïve Bayes Classifier, Twitter

ABSTRAK

Twitter merupakan salah sebagian dari sosial media yang banyak digemari hingga saat ini. Pada akhir – akhir ini yang menjadi trending topic di Twitter yaitu mengenai isu kelangkaan minyak goreng, dimana masyarakat Indonesia saat ini sedang dihadapi krisis minyak goreng. Minyak goreng merupakan salah sebagian dari kebutuhan pokok di masyarakat. Sehingga bermunculan opini baik positif maupun negatif terhadap isu tersebut. Untuk mengetahui opini yang ada di Twitter maka yang harus dilakukan adalah mengolah data tweet untuk diklasifikasikan menjadi opini positif dan negatif. Salah satu cara dalam menganalisis yang dapat diaplikasikan yaitu Analisis Sentimen. Dalam melangsungkan analisis sentimen diperlukan suatu algoritma yang mumpuni yaitu Naïve Bayes Classifier untuk mendapatkan hasil akurasi yang maksimal serta untuk menunjang aplikasi tersebut dalam mengklasifikasikan data tweet pada media sosial Twitter pada isu kelangkaan minyak goreng.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, Minyak Goreng, Naïve Bayes Classifier, Twitter

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi di tengah – tengah transisi menuju era teknologi digital yang begitu pesat, membuat berbagai macam aktivitas manusia bergantung kepada kemajuan teknologi. Pada era sekarang, dimana internet dijadikan acuan dalam menunjang setiap aktivitas yang dilakukan. Contohnya pada penggunaan media sosial yang digunakan oleh masyarakat umum yang merupakan bagian dari internet. Dalam hal ini,

penggunaan media sosial di masyarakat digunakan untuk mengekspresikan opini pribadi, mengungkapkan perasaan, dan juga hal lain yang menjadi perhatian mereka [1].

Twitter merupakan salah sebagian dari media sosial yang banyak digemari hingga saat ini. Twitter adalah layanan mikroblog yang memungkinkan penggunanya untuk membuat postingan yang disebut dengan tweet dengan batas maksimal hingga 140 karakter teks [2]. Melalui tweet, pengguna media sosial Twitter

bisa saling berinteraksi dan berbagi pendapat tentang apa yang akan disampaikan pada tweet tersebut. Tweet yang dibagikan di Twitter biasanya merupakan bagian dari topik yang sedang hangat dibicarakan dan terkadang menjadi pembahasan populer di Twitter [3].

Seperti pada akhir – akhir ini yang menjadi trending topic di Twitter yaitu mengenai isu kelangkaan minyak goreng, dimana masyarakat Indonesia saat ini sedang dihadapi krisis minyak goreng. Minyak goreng merupakan salah sebagian dari kebutuhan pokok di masyarakat, sehingga bermunculan opini – opini baik positif maupun negatif terhadap isu tersebut. Untuk mengetahui opini yang ada di Twitter maka yang harus dilakukan adalah mengolah data tweet untuk diklasifikasikan menjadi opini yang positif dan negatif [4].

Salah satu cara dalam menganalisis yang dapat diaplikasikan yaitu Analisis Sentimen. “Analisis Sentimen bertujuan untuk mendapatkan sebuah uraian tentang kualitas sebuah layanan, apakah layanan tersebut cenderung mendapatkan nilai positif, negatif maupun netral” [5].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dalam melangsungkan analisis sentimen, diperlukan suatu algoritma yang mumpuni untuk mendapatkan hasil akurasi yang maksimal. Maka digunakanlah algoritma Naïve Bayes Classifier (NBC) untuk menunjang aplikasi tersebut dalam mengklasifikasikan data *tweet* pada media

sosial Twitter pada isu kelangkaan minyak goreng.

METODE

Tahapan Text Mining

Analisis sentimen yang digunakan pada penelitian ini memanfaatkan metode *Text Mining* dengan menggunakan *keyword* ‘minyak goreng’ dalam melakukan crawling data yang diambil sebanyak 600 data tweet, yang kemudian akan dilakukan pengklasifikasian terhadap data yang dikumpulkan [6]. Adapun tahapannya sebagai berikut [7] :

1) *Text Preprocessing*

Pada langkah ini, kita memiliki data yang telah dikumpulkan dan selanjutnya data tersebut akan melalui beberapa tahap. Terdapat beberapa tahap proses dalam *Text Preprocessing*, yaitu :

a. *Cleaning*

Cleaning merupakan langkah untuk membersihkan dokumen dari kata atau karakter yang tidak digunakan untuk mengurangi gangguan pada proses pengklasifikasian. Kata yang dihilangkan seperti karakter *Hashtag* (#), *Username* (@nama), URL ([HTTP://.com](http://.com)), dan *emoticon*.

b. *Case Folding*

Case Folding merupakan langkah penyamaan bentuk huruf dengan merubah setiap huruf menjadi huruf kecil, serta menghilangkan tanda baca

juga angka, Huruf yang digunakan antara huruf a sampai dengan z

c. *Tokenzing*

Tokenzing merupakan langkah pemotongan string berdasarkan setiap kata yang menyusunnya, dapat diartikan juga sebuah langkah untuk memisahkan dokumen atau kalimat menjadi sebuah kata dengan melakukan analisis terhadap gabungan kata dengan memecah setiap kata tersebut.

d. *Filtering*

Filtering memiliki tujuan untuk menghilangkan atau membuang stopwords atau kata – kata yang tidak memiliki makna.

Naïve Bayes Classifier

Naïve Bayes dimanfaatkan untuk memprediksi data dengan menggunakan probabilitas sederhana yang bersumber pada teori Bayes dengan independensi atau ketidakterikatan. Maka dari itu, disimpulkan bahwa Naïve Bayes menggunakan model independen dalam melakukan klasifikasi data [8].

Pada model Naïve Bayes, independensi atau ketidakterikatan terhadap fitur merupakan sebuah sifat pada sebuah dataset tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya fitur lain dalam dataset yang sama [9]. Prediksi Bayes bersumber dari teori Bayes dengan rumus sebagai berikut :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H)P(H)}{P(E)} \dots \dots \dots (1)$$

Pembahasan :

1. P(H|E) Probabilitas akhir bersyarat, merupakan suatu hipotesis H terjadi jika diberikan bukti E terjadi.
2. P(E|H) Probabilitas sebuah bukti E terjadi akan mempengaruhi hipotesis H.
3. P(H) adalah probabilitas awal (Priori) hipotesis H terjadi tanpa memandang bukti apapun.
4. P(E) Probabilitas awal (Priori) bukti E terjadi tanpa memandang hipotesis/bukti lain.

Confusion Matrix

Confusion Matrix merupakan metode yang digunakan untuk menghitung performa dari sebuah model. Setiap baris pada matrix, merepresentasikan kelas aktual dari data, dan setiap kolom merepresentasikan kelas prediksi dari data [10].

Tabel 1 : Confusion Matrix

	Prediksi Negatif	Prediksi Positif
Aktual Negatif	True Negatif (TN)	False Positif (FP)
Aktual Positif	False Negatif (FN)	True Positif (TP)

1. *True Positif* = Jumlah banyak data aktual kelas positif, dan model memprediksi positif.

2. *True Negatif* = Jumlah banyak data aktual kelas positif, dan model memprediksi negatif
3. *False Positif* = Jumlah banyak data aktual kelas negatif, dan model memprediksi positif.
4. *False Negatif* = Jumlah banyak data aktual kelas positif, dan model memprediksi negatif.

Berdasarkan 4 data di atas, dapat diperoleh perhitungan untuk menghitung performa dari sebuah model, yaitu :

1. Accuracy = Jumlah rasio prediksi benar terhadap seluruh data.

$$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \dots \dots \dots (2)$$

2. Precision = Saat model memprediksi positif, seberapa sering prediksi itu benar

$$\frac{TP}{FP + TP} \dots \dots \dots (3)$$

3. Recall = Ketika kelas aktual positif, seberapa sering model memprediksi positif.

$$\frac{TP}{FN + TP} \dots \dots \dots (4)$$

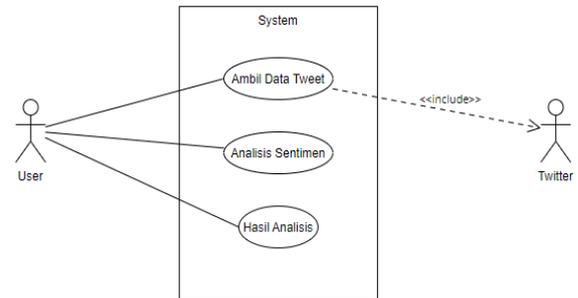
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang hendak dibangun terhadap penelitian ini merupakan sistem untuk menilai sentimen masyarakat dengan menerapkan metode Naïve Bayes Classifier untuk pengklasifikasian data *tweet* yang akan digunakan. *Tweet* yang digunakan bersumber dari Twitter yang diunggah oleh masyarakat

untuk menilai sentimen pada kasus kelangkaan minyak goreng.

Sistem yang Diusulkan

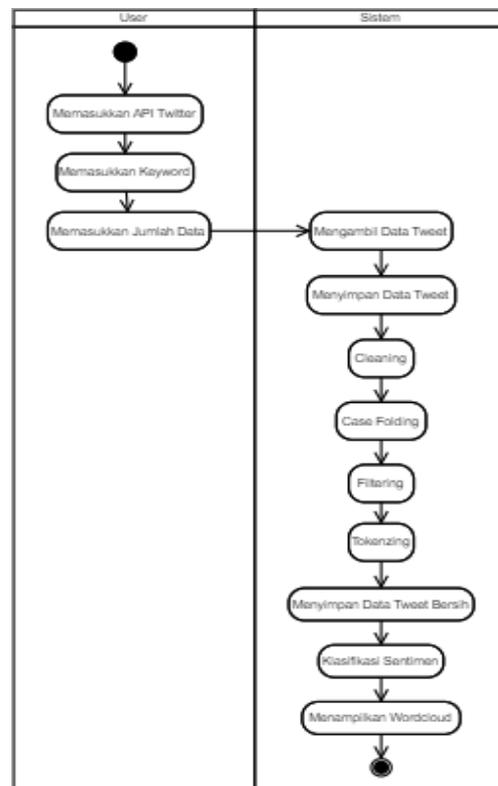
a. Use Case Diagram



Gambar 1 : Use Case Diagram

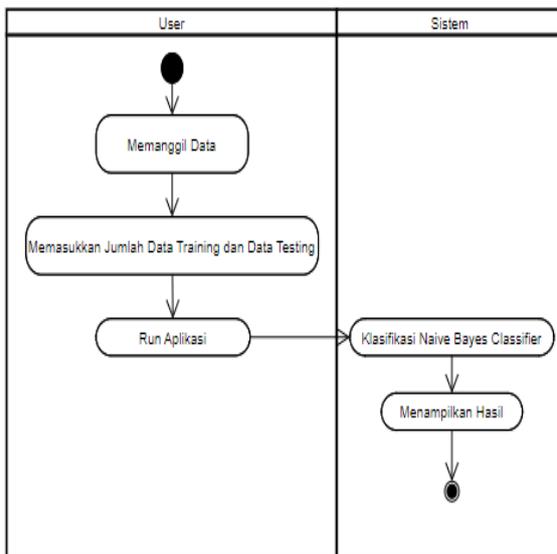
Pada model *Use Case Diagram* di atas, dapat kita lihat bahwa user dapat menjalankan seluruh *Activity* seperti mengambil data *tweet*, Analisis Sentimen serta *view* Hasil Analisis.

b. Activity Diagram



Gambar 2 : Activity Diagram User

Pada model *Activity Diagram* di atas dapat dilihat bahwa user melakukan aktivitas seperti memasukkan API Twitter, lalu memasukkan *keyword*, dan memasukkan jumlah data *tweet* yang akan diambil. Selanjutnya sistem yang akan mengolah perintah dari user seperti mengambil data *tweet*, menyimpan data *tweet*, melakukan *cleaning data*, menyimpan data yang sudah dibersihkan, melakukan klasifikasi sentimen, dan menampilkan *wordcloud*.



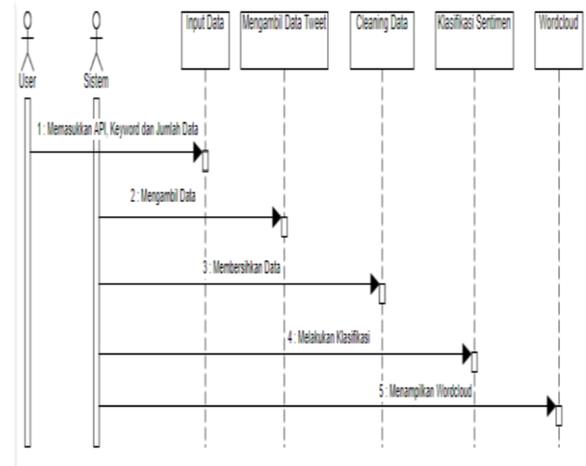
Gambar 3 : Activity Diagram NBC

Pada model *Activity Diagram* di atas dapat dilihat bahwa user memanggil data untuk dilakukan klasifikasi *Naïve Bayes*, lalu memasukkan jumlah data *training* dan *testing*, lalu run aplikasi, kemudian sistem akan mengolah untuk di klasifikasikan, dan menampilkan hasil.

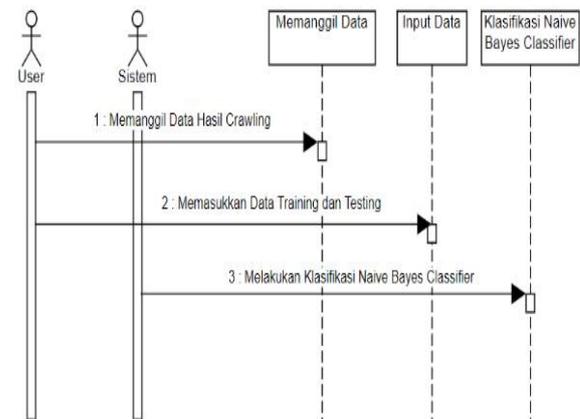
c. *Sequence Diagram*

Pada model *Sequence Diagram* di atas dapat dilihat bahwa peran user hanya menginputkan data seperti memasukkan kode API,

memasukkan *keyword*, memasukkan jumlah data. Kemudian sistem akan menjalankan perintah yang dimasukkan *user* dengan tahapan pengambilan data, *cleaning data*, klasifikasi sentimen dan *wordcloud*.



Gambar 4 : Sequence Diagram User



Gambar 5 : Sequence Diagram NBC

Pada model *Sequence Diagram* di atas dapat dilihat bahwa peran user hanya memanggil data, memasukkan data *training* dan *testing*, kemudian sistem yang akan menjalankan perintah untuk dilakukan *Klasifikasi Naïve Bayes Classifier*.

Implementasi

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi, yaitu tahap untuk menampilkan hasil program Analisis Sentimen Twitter Kelangkaan Minyak Goreng yang dibuat dalam bahasa pemrograman R. Adapun hasil dari implementasi sistem sebagai berikut :



Gambar 6 : Tampilan Data Twitter 1

Tampilan data Twitter merupakan tampilan awal setelah dilakukannya *Crawling* Data, dimana setelah *Crawling* Data berhasil dilakukan, sistem akan menampilkan hasil dari langkah tersebut dimana disajikan berupa data dan juga setiap kata – kata yang ditulis didalam *tweet*. Data yang diambil sebanyak 600 data *Tweet*.

	text
1	g tingkatkan ekonomi pemerintah jamin harga minyak gore...
2	penggunaan peduli lindungi atau ktp sbg syarat beli minya...
3	pemerintah jamin ketersediaan minyak goreng curah dan ke...
4	harga minyak goreng murah g tingkatkan ekonomi
5	dukung kebijakan stabilisasi harga minyak goreng g tingkat...
6	petani sawit dukung kebijakan stabilisasi harga minyak gore...
7	g tingkatkan ekonomi indonesia dan bangladesh yang masi...
8	pak luhut dan erick thohir harusnya buat bumh baru khusu...
9	menteri perdagangan zulhas janji stabilkan harga minyak go...
10	beli minyak goreng pakai pedullindungi diduga akalakalan ...

Gambar 7 : Tampilan Data Twitter 2

Setelah *Crawling* Data berhasil lakukan, langkah selanjutnya adalah *Cleaning* Data dengan 4 tahapan seperti *Cleaning*, *Case Folding*, *Filtering*, dan *Tokenzing*.

Tabel 2 : Proses Cleaning

Sebelum	Sesudah
Dukung Kebijakan	Dukung
Stabilisasi Harga Minyak	Kebijakan
Goreng G20 Tingkatkan	Stabilisasi
Ekonomi	Harga Minyak
https://t.co/7v1AOaYarI	Goreng G20
	Tingkatkan
	Ekonomi

Tabel 3 : Proses Case Folding

Sebelum	Sesudah
Minyak goreng	Minyak goreng
langka mahal	langka mahal
mungkin biar semua	mungkin biar semua
orang pakai Air	orang pakai air fryer
fryer ya?	ya

Filtering

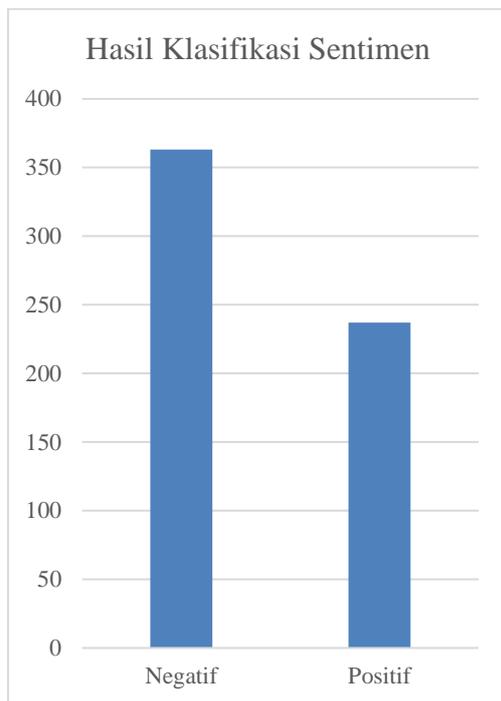
Membersihkan kata yang tidak memiliki makna. Contoh kata yang digunakan adalah “kalo”, “gak”, “org”, “bpk”, “haha”, “wkwk”.

Tabel 4 : Proses Tokenzing

Sebelum	Sesudah
Minyak goreng	“minyak”,
langka mahal	“goreng”, “langka”,
mungkin biar semua	“mahal”,
	“mungkin”, “biar”,

Sebelum	Sesudah
orang pakai air fryer ya	“semua”, “orang”, “pakai”, “air”, “fryer”, “ya”

Setelah tahapan tersebut dilakukan kemudian data akan disimpan dan setelahnya akan ditampilkan seperti pada gambar di atas.



Gambar 8 : Visualisasi Data Grafik

klasifikasi	Count of klasifikasi
Negatif	363
Positif	237

Gambar 9 : Visualisasi Data Angka

Visualisasi data merupakan tampilan setelah dilakukannya klasifikasi sentimen, dimana setelah data digolongkan ke dalam bentuk Positif dan Negatif, maka data akan diolah untuk dibuat dalam bentuk chart seperti pada gambar diatas. Terlihat dimana sentimen negatif lebih dominan dengan hasil sebanyak 363, dan sentimen positif sebanyak 237.



Gambar 10 : Wordcloud

word	freq
minyak	548
goreng	536
beli	332
rakyat	211
sawit	125
pedulilindungi	121
pakai	117
murah	112
kartu	110
sembako	109

Gambar 11 : Wordcloud Frequent

Wordcloud merupakan tampilan dimana kata – kata yang sering digunakan pada setiap tweet akan muncul dalam bentuk gambar seperti berikut, dimana – kata – kata dengan ukuran yang besar merupakan kata yang sering digunakan dan untuk kata – kata dengan ukuran yang kecil merupakan kata yang frekuensinya sedikit digunakan.

```
> conf.mat
Confusion Matrix and Statistics

          Reference
Prediction Negatif Positif
Negatif      88      18
Positif       2       33

      Accuracy : 0.8582
      95% CI   : (0.7895, 0.9112)
No Information Rate : 0.6383
P-Value [Acc > NIR] : 5.05e-09

      Kappa : 0.6704

McNemar's Test P-Value : 0.0007962

      Sensitivity : 0.9778
      Specificity : 0.6471
      Pos Pred Value : 0.8302
      Neg Pred Value : 0.9429
      Prevalence : 0.6383
      Detection Rate : 0.6241
      Detection Prevalence : 0.7518
      Balanced Accuracy : 0.8124

      'Positive' Class : Negatif
```

Gambar 12 : Hasil Uji Akurasi

Pada tahap ini, dilakukan pengklasifikasian Naïve Bayes Classifier untuk menghitung *Accuracy*, *Precision* dan *Recall* menggunakan Data *Training* sebanyak 459 Data dan Data *Testing* sebanyak 141 Data.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{Total} = \frac{121}{141} = 85,8\%$$

$$Precision = \frac{TP}{FP + TP} = \frac{33}{51} = 64,7\%$$

$$Recall = \frac{TP}{FN + TP} = \frac{33}{35} = 94,2\%$$

Dan didapat hasilnya seperti pada hitungan diatas. Hasil yang didapatkan adalah *Accuracy* sebesar 85,8%, *Precision* sebesar 64,7% dan *Recall* sebesar 94,2%.

SIMPULAN

Setelah dilakukan berbagai macam rangkaian pengujian pada sistem, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Metode Naïve Bayes Classifier dapat mengklasifikasikan data berupa teks, terutama teks yang berasal dari Twitter berupa *tweet*.
2. Hasil klasifikasi sentimen dari 600 tweet, sentimen negatif lebih dominan dengan jumlah sentimen sebanyak 363, dan sentimen positif sebanyak 237. Sehingga sentimen masyarakat terhadap kelangkaan minyak goreng adalah Negatif
3. Hasil uji akurasi menghasilkan nilai *Accuracy* sebesar 85,8%, *Precision* sebesar 64,7%, dan *Recall* sebesar 94,2%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. V. Sari, "ANALISIS SENTIMEN PELANGGAN TOKO ONLINE JD . ID MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER BERBASIS KONVERSI IKON EMOSI," vol. 10, no. 2, pp. 681–686, 2019.
- [2] T. T. Widowati *et al.*, "ANALISIS SENTIMEN TWITTER TERHADAP TOKOH PUBLIK DENGAN ALGORITMA NAIVE BAYES DAN SUPPORT VECTOR," vol. 11, no. 2, 2020.
- [3] J. Teknologi and I. Jtsi, "Analisis Sentimen Respon Masyarakat Terhadap Kabar Harian Covid-19 Pada Twitter Kementerian Kesehatan," vol. 2, no. 3, pp. 32–37, 2021.
- [4] L. Ardiani, H. Sujaini, and T. Tursina, "Implementasi Sentiment Analysis Tanggapan Masyarakat Terhadap Pembangunan di Kota Pontianak," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, p. 183, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i2.36776.
- [5] N. Haqqizar and T. N. Larasyanti, "Analisis Sentimen Terhadap Layanan Provider Telekomunikasi Telkomsel Di Twitter Dengan Metode Naïve Bayes," *Pros. TAU SNAR-TEK 2019 Semin. Nas. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 10, no. 2, pp. 1–15, 2019.
- [6] N. P. G. Naraswati, R. Nooraeni, D. C. Rosmilda, D. Desinta, F. Khairi, and R. Damaiyanti, "Analisis Sentimen Publik dari Twitter Tentang Kebijakan Penanganan Covid-19 di Indonesia dengan Naive Bayes Classification," *Sistemasi*, vol. 10, no. 1, p. 222, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i1.1179.
- [7] I. Fahrur Rozi, A. Taufika Firdausi, and K. Islamiyah, "Analisis Sentimen Pada Twitter Mengenai Pasca Bencana Menggunakan Metode Naïve Bayes Dengan Fitur N-Gram," *J. Inform. Polinema*, vol. 6, no. 2, pp. 33–39,

- 2020, doi: 10.33795/jip.v6i2.316.
- [8] A. F. Cahyanti, "Penentuan Model Terbaik pada Metode Naive Bayes Classifier dalam Menentukan Status Gizi Balita dengan Mempertimbangkan Independensi Parameter," vol. 4, no. 1, pp. 28–35, 2015.
- [9] A. Aziz, F. Fauziah, and I. Fitri, "Analisis Sentimen Terhadap Kebijakan Pemerintah Tentang Larangan Mudik Hari Raya Idulfitri di Indonesia Tahun 2021 Menggunakan Metode Naïve Bayes," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.,* vol. 5, no. 2, pp. 842–851, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.tunasbangsa.ac.id/index.php/jsakti/article/view/381>.
- [10] I. W. Saputro and B. W. Sari, "Uji Performa Algoritma Naïve Bayes untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa," *Creat. Inf. Technol. J.,* vol. 6, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.24076/citec.2019v6i1.178.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEREKRUTAN PEMAIN BOLA VOLI MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING

Alfred Alfaghini¹, Bambang Sugiarto²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana

¹ e-mail korespondensi :alfredbeutik33@gmail.com

ABSTRACT

This volleyball player recruitment decision support system using the profile matching method aims to help a coach to choose eligible players to be recruited according to the team's needs. In this system there are criteria that are used as team standards for each prospective player to be recruited, the criteria data obtained from interviews with the coach of the Galaxy Sumedang volleyball team as many as 10 criteria. In this system, profile matching method is used. The process of the profile matching method is by comparing the value of each prospective player with the team's standard value. So that the value of the gap can be known. The smaller the gap value, the more likely the prospective player is to be recruited.

Keywords: Decision support system, Volleyball, Web, Profile Matching.

ABSTRAK

Sistem pendukung keputusan perekrutan pemain bola voli menggunakan metode profile matching ini bertujuan untuk membantu seorang pelatih untuk memilih pemain yang layak untuk direkrut sesuai dengan kebutuhan tim. Di dalam sistem ini terdapat kriteria-kriteria yang dijadikan standar tim untuk setiap calon pemain yang akan direkrut, data kriteria tersebut didapat dari hasil wawancara dengan pelatih tim bola voli Galaxy Sumedang sebanyak 10 kriteria. Sistem ini berbasis web dan menggunakan salah satu metode sistem pendukung keputusan yaitu profile matching. Proses profile matching yaitu dengan cara melakukan perbandingan nilai dari masing-masing calon pemain dengan nilai standar tim. Sehingga dapat diketahui nilai gapnya. Semakin kecil nilai gapnya semakin berpeluang juga calon pemain tersebut untuk direkrut. Hasil penelitian ini menghasilkan urutan ranking dari calon pemain pada saat diseleksi, sehingga membantu seorang pelatih dalam menentukan siapakah calon pemain yang akan direkrut.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Bola Voli, Web, Profile Matching.

PENDAHULUAN

Teknologi saat ini berkembang pesat dan sangat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Kebutuhan manusia di masa sekarang yang serba digital yaitu ingin lebih mudahnya mendapatkan informasi dalam pengambilan keputusan agar mendapatkan informasi secara cepat, aktual dan terpercaya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan sebuah sistem yang dapat menyelesaikan berbagai permasalahan manajemen atau organisasi, yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan

produktivitas pemimpin dalam menuntaskan permasalahan berbasis teknologi.

Bola voli merupakan suatu permainan dengan bola yang dimainkan oleh dua tim yang masing-masing timnya berjumlah enam orang. Permainan bola voli dimainkan dengan cara memukul bola agar melewati bagian atas net yang ada di tengah lapangan. Tujuan dari permainan bola voli adalah para pemain bola voli dalam satu tim harus mengarahkan bola ke area lawan, sehingga bola terjatuh di daerah pertahanan lawan, kemudian tim tersebut mendapatkan skor. Dalam Permainan Bola voli, untuk meraih sebuah kemenangan dalam

suatu pertandingan salah satu faktor yang paling penting adalah seorang pemain. Dengan adanya pemain yang memiliki kemampuan baik, sebuah tim bola voli dapat meraih sebuah kemenangan dalam pertandingan bola voli yang dilakukannya. Untuk mencapai kemenangan tersebut, diperlukan pemilihan pemain bola voli yang baik dengan cara melakukan perekrutan pemain secara selektif. Jika sebuah tim bola voli tidak melakukan perekrutan pemain secara selektif, maka pemain yang di dapat tidak akan sesuai dengan yang diharapkan. Akibatnya sebuah tim bola voli akan kesulitan untuk meraih sebuah kemenangan [1].

Untuk proses perekrutan pemain merupakan hal terpenting untuk menentukan keberhasilan sebuah tim bola voli. Untuk melakukan perekrutan pemain agar mendapat pemain yang berkemampuan baik bukanlah hal yang mudah, perlu banyak pertimbangan agar pemain yang di rekrut sesuai harapan. Berdasarkan permasalahan yang ada, untuk mempermudah sebuah tim pada saat melakukan perekrutan pemain, maka dibuatlah sebuah sistem yang dinamakan sistem pendukung keputusan perekrutan pemain bola voli. Sistem pendukung atau sering disebut SPK merupakan sistem yang dapat memecahkan masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem pendukung keputusan ini biasanya digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Metode *Profile Matching* merupakan sebuah

metode pengambilan keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variabel prediktor yang ideal yang harus dipenuhi oleh subyek yang diteliti, bukannya tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati [2].

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka solusi yang diambil adalah membangun sebuah aplikasi berbasis *website* “Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Pemain Bola Voli Menggunakan metode *Profile Matching*”. Diharapkan *website* ini dapat membantu seorang pelatih untuk mempertimbangkan kriteria pemain yang akan direkrutnya agar mendapatkan seorang pemain dengan kemampuan yang baik.

Sistem pendukung keputusan atau yang bisa disebut *decision support systems (DSS)* merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengambil sebuah keputusan.

Sistem pendukung keputusan atau yang sering disebut SPK merupakan sebuah sistem yang dapat membantu seseorang untuk mengambil sebuah keputusan dari permasalahan yang ada[3].

Karakteristik sistem pendukung keputusan sebagai berikut:

- 1) Membantu dalam proses pengambilan keputusan.
- 2) Mendukung proses pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah

yang terstruktur maupun yang tidak terstruktur.

- 3) Terdapatnya tatap muka antara manusia dan mesin yang dimana manusia yang berperan memegang kontrol pada proses pengambilan sebuah keputusan.

Bola Voli merupakan olahraga permainan dengan bola yang dimainkan oleh dua regu, masing-masing regu memiliki 6 orang pemain. Bola voli dapat dimainkan di ruangan terbuka (di luar) atau di ruangan tertutup (di dalam). Permainan bola voli dilakukan dengan cara memukul bola agar melewati bagian atas net yang ada di tengah lapangan. Tujuan dari permainan bola voli adalah para pemain bola voli dalam satu tim harus mengarahkan bola ke area lawan, sehingga bola terjatuh di daerah pertahanan lawan, kemudian tim tersebut mendapatkan skor.

Dalam permainan Bola Voli, untuk meraih sebuah kemenangan salah satu faktor yang paling penting adalah seorang pemain. Dengan adanya pemain yang memiliki kemampuan baik, sebuah tim bola voli dapat meraih sebuah kemenangan dalam pertandingan bola voli yang dilakukannya. Untuk mencapai kemenangan tersebut, diperlukan pemilihan pemain bola voli yang baik dengan cara melakukan perekrutan pemain secara selektif. Jika sebuah tim bola voli tidak melakukan perekrutan pemain secara selektif, maka pemain yang di dapat tidak akan sesuai dengan yang diharapkan. Akibatnya sebuah tim bola voli akan kesulitan untuk meraih sebuah kemenangan.

METODE

Profile matching merupakan salah satu metode pada sistem pendukung keputusan yang mekanisme pengambilan keputusan berdasarkan variabel yang ideal yang perlu dipenuhi oleh subjek untuk mengisi sebuah posisi dan bukan mencapai tingkat minimalnya. Proses metode *profile matching* adalah proses membandingkan antara nilai data nyata dari suatu *profile* yang akan dibandingkan dengan nilai *profil* yang diinginkan, sehingga dapat diketahui gapnya. Semakin kecil gap yang didapat maka bobot nilai profil tersebut semakin besar[4].

Di bawah ini merupakan tahapan perhitungan dengan metode *profile matching*:

1. Pembobotan

Pada tahap pembobotan, bobot dari nilai masing-masing aspek dengan menggunakan bobot gap atau bobot perbedaan kompetensinya.

2. Pengelompokan *core* dan *secondary factor*

Setelah melakukan penentuan bobot nilai gap untuk semua aspek selanjutnya, aspek tersebut dibagi menjadi 2 kelompok yaitu *Core Faktor* dan *Secondary Factor*.

Berikut perhitungan *Core Faktor* dapat dilihat di bawah ini:

$$NCF = \frac{\sum NC}{\sum IC}$$

Keterangan:

NCF : Nilai rata-rata *Core Faktor*

$\sum NC$: Jumlah total nilai *Core Faktor*

$\sum IC$: Jumlah item *Core Faktor*

Berikut perhitungan *Secondary Factor* dapat dilihat dibawah ini:

$$NSF = \frac{\sum SC}{\sum IS}$$

Keterangan:

NSF : Nilai rata-rata *Secondary Factor*

$\sum NS$: Jumlah total nilai *Secondary Factor*

$\sum IS$: Jumlah item *Secondary Factor*

3. Perhitungan nilai total

Setelah perhitungan *Core Factor* dan *Secondary Factor*, kemudian menghitung nilai total dari setiap aspek.

Perhitungan nilai total dapat dilihat di bawah ini:

$$N = (X)\%NCF+(X)\%NSF$$

Keterangan:

N : Nilai total tiap aspek

NCF : Nilai rata-rata *core factor*

NSF : Nilai rata-rata *secondary factor*

(X)% : Nilai presentase yang di inputkan

4. Perangkingan

Perangkingan adalah proses akhir *profile matching*. Dalam perangkingan ini akan diajukan untuk mengisi suatu posisi tertentu.

Perhitungan nilai total dapat dilihat di bawah ini:

$$\text{Rangking} = 70\% \text{ NCF} + 30\% \text{ NSF}$$

Keterangan:

NCF : Nilai rata-rata *core factor*

NSF : Nilai rata-rata *secondary factor*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan metode *profile matching* pada *website* sistem pendukung keputusan perekrutan pemain bola voli dengan menggunakan metode *profil matching* ini membutuhkan nilai kriteria dan alternatif. Di

bawah ini cara menentukan kriteria dan alternatif:

1) Menentukan Aspek dan Kriteria

Pada proses perhitungan dengan menggunakan metode *profile matching* dibutuhkan nilai kriteria untuk mengambil sebuah keputusan. Pada kasus ini menggunakan 10 kriteria untuk menentukan pemain bola voli yang pantas untuk di rekrut. Kriteria-kriteria yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Aspek Fisik
 - A1. Daya Tahan Tubuh
 - A2. Kelincahan
 - A3. Respon
2. Aspek Teknik
 - A4. Services
 - A5. Passing
 - A6. Smash
 - A7. Blocking
3. Aspek Sikap
 - A8. Kejujuran
 - A9. Sportifitas
 - A10. Percaya diri

2) Menentukan Bobot Kriteria

Selanjutnya adalah menentukan bobot kriteria. Hasil dari penentuan kriteria dan alternatif dalam bentuk tabel, pada tabel di bawah ini.

1. Tabel Kriteria

Tabel 1: Tabel Kriteria

No	Aspek	Kriteria	Nilai Target	Keterangan	Skor
1.	Fisik	Daya Tahan Tubuh	4	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	35 %
		Kelincahan	3	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	
		Respon	4	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	
		Service	4	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	
2.	Teknik	Passing	4	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	35 %
		Smash	3	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	
		Blockin g	3	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	
		Kejujur an	4	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	
3.	Sikap	Sportivi tas	4	1- Kurang 2-Cukup 3-Baik	30 %

No	Aspek	Kriteria	Nilai Target	Keterangan	Skor
		Percaya diri	3	4-Sangat Baik 1- Kurang 2-Cukup 3-Baik 4-Sangat Baik	

2. Tabel Alternatif

Tabel 2: Tabel alternatif

No	1	2	3	4	5
Nama	Rizal Amari	Irfan Sanjaya	Raka Prata ma	Rendi Firdaus	Dani Sunandar
Daya Tahan Tubuh	3	2	4	4	4
Kelinc ahan	3	4	4	2	3
Respon	2	3	2	2	3
Smash	1	2	3	3	4
Service	4	4	4	2	2
Passing	4	4	2	4	3
Blocki ng	4	4	4	4	4
Kejuju ran	3	4	3	3	4
Sportif itas	4	4	3	4	3
Percay a Diri	2	4	3	3	4

3) Pemetaan Kopetensi Gap

Gap perbedaan antar profil calon pemain dengan profil ideal, contoh seperti pada rumus di bawah ini:

$$GAP = \text{Profil calon pemain} - \text{Profil target tim}$$

Pada rumus di atas dijelaskan jika gap telah diperoleh di setiap masing-masing pemain, selanjutnya di setiap profil calon pemain diberikan bobot nilai sesuai standar yang telah ditentukan, standar tersebut dapat dilihat di tabel di bawah ini:

Tabel 3: Tabel bobot nilai gap

Selisih	Bobot Nilai	Keterangan
0	5	Tidak ada selisih (Kompetensi sesuai yang dibutuhkan)
1	4.5	Kompetensi individu kelebihan 1 tingkat
-1	4	Kompetensi individu kekurangan 1 tingkat
2	3.5	Kompetensi individu kelebihan 2 tingkat
-2	3	Kompetensi individu kekurangan 2 tingkat
3	2.5	Kompetensi individu kelebihan 3 tingkat
-3	2	Kompetensi individu kekurangan 3 tingkat
4	1.5	Kompetensi individu kelebihan 3 tingkat
-4	1	Kompetensi individu kekurangan 3 tingkat

1. Tabel alternatif aspek fisik

Tabel 4: Tabel alternatif aspek fisik

No	Nama Pemain	A1	A2	A3
1	Rizal Amri	3	3	2
2	Irfan Sanjaya	2	4	3
3	Raka Pratama	4	4	2
4	Rendi Firdaus	4	2	2

No	Nama Pemain	A1	A2	A3
5	Dani Sunandar	4	3	3
	Nilai Kriteria	4	3	4

2. Perhitungan faktor aspek fisik

Tabel 5: Tabel perhitungan faktor aspek fisik

No.	Nama Pemain	A1	A2	A3	NCF	NSF	Total
1	Rizal Amri	4	5	3	4.5	3	4.05
2	Irfan Sanjaya	3	4.5	4	3.75	4	3.825
3	Raka Pratama	5	4.5	3	4.75	3	4.225
4	Rendi Firdaus	5	4	3	4.5	3	4.05
5	Dani Sunandar	5	5	4	5	4	4.7

3. Tabel Alternatif aspek Teknik

Tabel 6: Tabel alternatif aspek teknik

No	Nama Pemain	A4	A5	A6	A7
1	Rizal Amri	1	4	4	4
2	Irfan Sanjaya	2	4	4	4
3	Raka Pratama	3	4	2	4
4	Rendi Firdaus	3	2	4	4

No	Nama Pemain	A4	A5	A6	A7
5	Dani Sunandar	4	2	3	4
	Nilai Kriteria	4	3	3	3

4. Perhitungan faktor aspek teknik

Tabel 7: Tabel perhitungan faktor aspek teknik

No	1	2	3	4	5	
Nama Pemain	Rizal Amri	Irfan Sanjaya	Raka Pratama	Rendi Firdaus	Dani Sunandar	
A4	2	3	4	4	5	Core
A5	5	5	5	3	3	Core
A6	4.5	4.5	4	4.5	5	Secondary
A7	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	Secondary
NC F	3.5	4	4.5	3.5	4	
NS F	4.5	4.5	4.25	4.5	4.75	
Total	3.9	4.2	4.4	3.9	4.3	

5. Tabel alternatif aspek sikap

Tabel 8: Tabel alternatif aspek sikap

No	Nama Pemain	A8	A9	A10
1	Rizal Amri	3	4	2
2	Irfan Sanjaya	4	4	4
3	Raka Pratama	3	3	3
4	Rendi Firdaus	3	4	3
5	Dani Sunandar	4	3	4
	Nilai Kriteria	4	4	3

6. Perhitungan faktor aspek sikap

Tabel 9: Tabel perhitungan faktor aspek sikap

No	Nama Pemain	A8	A9	A10	NC F	NS F	Total
1	Rizal Amri	4	5	4	4.5	4	4.3
2	Irfan Sanjaya	5	5	4.5	5	4.5	4.8
3	Raka Pratama	4	4	5	4	5	4.4
4	Rendi Firdaus	4	5	5	4.5	5	4.7
5	Dani Sunandar	5	4	4.5	4.5	4.5	4.5
		C o r e	C o r e	Seco n d a r y			

4) Perangkingan

Setelah melakukan semua perhitungan masing-masing aspek didapat perangkingan seperti tabel di bawah ini.

Tabel 10 : Tabel perangkingan

Nama Pemain	Aspek Fisik	Aspek Teknik	Aspek Sikap	Total	Rank
Presentase	35%	35%	30%		
Dani Sunandar	4.7	4.3	4.5	4.5	1
Raka Pratama	4.225	4.4	4.4	4.33875	2
Irfan Sanjaya	3.825	4.2	4.8	4.24875	3
Rendi Firdaus	4.05	3.9	4.7	4.1925	4
Rizal Amri	4.05	3.9	4.3	4.0725	5

5) Hasil dari implementasi sistema.

Tampilan home

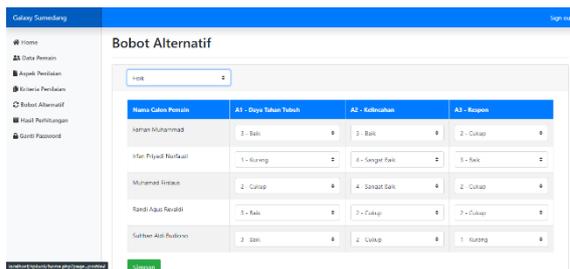
Berikut adalah hasil tampilan halaman *home* pada sistem pendukung keputusan perekrutan pemain bola voli menggunakan metode *profile matching* dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 1: Tampilan home

b. Tampilan bobot alternatif

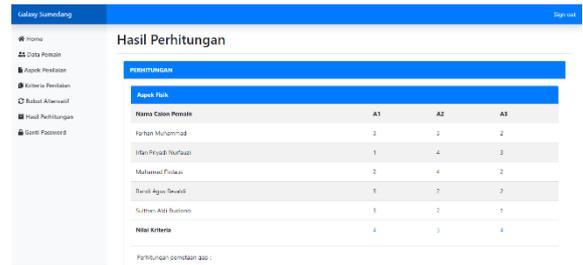
Tampilan halaman bobot alternatif pada sistem pendukung keputusan perekrutan pemain bola voli menggunakan metode *profile matching* dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2: Tampilan bobot alternatif

c. Tampilan perhitungan

Tampilan halaman hasil perhitungan pada sistem pendukung keputusan perekrutan pemain bola voli menggunakan metode *profile matching* dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3: Tampilan perhitungan

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, sistem pendukung keputusan perekrutan pemain bola voli menggunakan metode *profile matching*, dapat ditarik kesimpulan seperti di bawah ini.

1. *Website* ini mempermudah seorang pelatih menentukan pemain mana yang sesuai dengan kebutuhan tim pada saat menyeleksi pemain. Pelatih cukup hanya mengakses *website* dan memasukkan nilai-nilai bobot kriteria calon pemain yang akan direkrut.
2. *Website* ini dapat lebih menghemat waktu pada saat penyeleksian pemain bola voli, dikarenakan sistem ini melakukan perhitungan secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

[1] metode penelitian Nursalam, “Survey Keterampilan Teknik Dasar Bola Voli Pada Siswa Putra Yang Mengikuti Ekstrakurikuler Di Sma Negeri 4 Pontianak,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2016.

[2] E. Gautama, “Metode Profile Matching (Pencocokan Profil),” pp. 1–8, 2017.

[3] Permana, “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Komputer Dan Jaringan Yang Terfavorit Dengan

Menggunakan Multi-Criteria Decision Making,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, p. 11, 2015, doi: 10.25126/jtiik.201521123.

[4] M. D. Damara and S. N. Anwar,

“Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Profil Matching Untuk Seleksi Pemain Futsal (Studi Kasus Di Asosiasi Futsal Kota U-19 Jepara),” pp. 978–979, 2020.

IMPLEMENTASI ALGORITMA WINNOWING PADA SISTEM PENENTUAN REKOMENDASI DOSEN PEMBIMBING PROYEK AKHIR

Rudy Sofian¹, Fahmi Reza Ferdiansyah², Imam Firmansyah³

^{1,2} Manajemen Informatika, Insitut Digital Ekonomi LPKIA Bandung

³ Teknik Informatika, Institut Digital Ekonomi LPKIA Bandung

e-mail korespondensi: ¹ rudysofian@lpkia.ac.id, ² fahmirferdiansyah@gmail.com, ³ imamsyaa001@gmail.com

ABSTRACT

Faculty of Information and Digital Technology is one of the faculties at the LPKIA Digital Economics Institute. Consists of 3 study programs including Information Management, Information Systems and Informatics Engineering. Currently, the Faculty handles one of the academic processes, likely Final Project Management. The management system that is currently running is still carried out conventionally, namely by manually matching between student submissions and matching lecturers. This takes a long time and sometimes there is a discrepancy between the supervisor and the proposed student. The solution for these problems, it is proposed to apply the winnowing algorithm and jcard similarity into a web-based recommendation system that can produce the final percentage by matching student research to be carried out against previous research from prospective supervisors. Based on the results of the implementation of the winnowing and jcard similarity algorithms, it is possible to quickly and easily provide recommendations for the suitability between research submitted by students and research that has been carried out by previous supervisor candidates.

Keywords: Algorithm, Winnowing, Jcard, LPKIA, Recommendation

ABSTRAK

Fakultas Teknologi Informasi dan Digital LPKIA merupakan salah satu fakultas yang berada di Institut Digital Ekonomi LPKIA. Terdiri dari 3 program studi diantaranya Manajemen Informatika, Sistem Informasi dan Teknik Informatika. Saat ini Fakultas menangani salah satu proses akademik yaitu Pengelolaan Proyek Akhir. Sistem Pengelolaan yang saat ini berjalan masih dilakukan secara konvensional yaitu dengan pencocokan secara manual antara pengajuan mahasiswa dengan kecocokan dosen pembimbing. Hal tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dan terkadang terjadi ketidaksesuaian antara dosen pembimbing dengan mahasiswa yang sudah diusulkan. Untuk menangani permasalahan tersebut diusulkan penerapan algoritma winnowing dan jcard similarity kedalam sebuah sistem rekomendasi berbasis web yang dapat menghasilkan persentase akhir dengan mencocokkan penelitian mahasiswa yang akan dilakukan terhadap penelitian sebelumnya dari calon dosen pembimbing. Berdasarkan hasil implementasi algoritma winnowing dan jcard similarity dapat dengan cepat dan mudah memberikan rekomendasi kecocokan antara penelitian yang diajukan mahasiswa dengan penelitian yang telah dilakukan oleh calon pembimbing sebelumnya.

Kata Kunci: Algoritma, Winnowing, Jcard, LPKIA, Rekomendasi

PENDAHULUAN

Pada era digitalisasi khususnya pandemi ini membuat sistem terus berkembang secara cepat dan dipaksa mengganti segala aktivitas konvensional ke aktivitas komputerisasi, dimana data dan informasi bisa didapatkan secara cepat. Hal ini menyebabkan informasi

yang tersedia sangat banyak dan membuat orang kesulitan dalam menentukan pilihan. Begitu pula pada penentuan proyek akhir di Fakultas Teknologi Informasi dan Digital ini data mahasiswa dan data dosen pembimbingnya tidak sedikit, maka dari itu memerlukan sistem rekomendasi bagi

mahasiswa dan calon dosen pembimbing untuk proses penentuan proyek akhir.

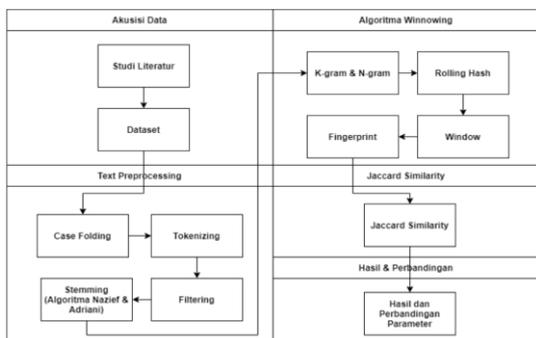
Fakultas Teknologi Informasi dan Digital merupakan fakultas yang ada di perguruan tinggi Institut Digital Ekonomi LPKIA yang berada di Soekarno-Hatta No.456, Batununggal, Bandung Kidul, Bandung City, West Java 40266. Pada sistem yang terdapat pada Fakultas Teknologi Informasi dan Digital ini baru terdapat beberapa kekurangan pada modul proyek akhir salah satunya dari sisi pengajuan topik dan penentuan pembimbing yang kurang mendukung kegiatan proses input proyek akhir. Penentuan calon dosen pembimbing masih dilakukan secara konvensional yaitu dengan jumlah data mahasiswa dan calon dosen pembimbing yang tidak sedikit, penanggung jawab proyek akhir harus melakukan pencocokan satu-persatu antara kesesuaian topik mahasiswa yang diajukan dengan kompetensi calon dosen pembimbing. Hal tersebut memerlukan waktu yang tidak sebentar, terkadang dari hasil penentuan proyek akhir antara mahasiswa dan calon dosen pembimbing terdapat adanya ketidakcocokan antara penelitian yang diajukan oleh mahasiswa dengan kompetensi maupun riwayat penelitian dosen yang pernah dilakukan sebelumnya. Maka dari itu, perlu adanya sistem rekomendasi agar dapat mendukung proses yang dapat mempercepat dan juga menghasilkan sebuah rekomendasi calon dosen pembimbing yang sesuai dengan penelitian yang diajukan.

Berdasarkan dari permasalahan diatas maka penelitian ini akan dilakukan dengan menerapkan Algoritma *Winnowing* dan *Jaccard Similarity* ke dalam sebuah sistem rekomendasi berbasis web yang dapat menghasilkan persentase akhir dengan mencocokkan penelitian mahasiswa yang akan dilakukan terhadap penelitian sebelumnya dari calon dosen pembimbing. Dalam hal ini hasil dari penelitian yang dilakukan agar bisa memberikan rekomendasi dalam proses penentuan dosen pembimbing dengan cepat dan tepat dengan meminimalisir ketidakcocokan antara penelitian mahasiswa dengan calon dosen pembimbing.

METODE

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yaitu dengan menggunakan algoritma *Winnowing* yang merupakan algoritma yang digunakan untuk mendeteksi hasil kesamaan dengan melakukan perhitungan nilai-nilai hash dari setiap *k-gram*. Lalu, untuk mencari nilai hash dilakukan perhitungan menggunakan fungsi *rolling hash*. Kemudian akan dibentuk *window* dari nilai-nilai hash tersebut. Dalam setiap *window* dipilih nilai hash minimum yang akan disimpan dan dijadikan *fingerprint* dari suatu dokumen. *Fingerprint* ini yang akan dijadikan dasar pembandingan kesamaan teks yang telah disimpan [1]. Algoritma *Winnowing* dikembangkan oleh Nick Littlestone dengan memanfaatkan tingkat kesamaan dokumen yang mentransformasikan sebuah kata menjadi sebuah ukuran *k-gram*

ataupun *n-gram* [2]. Setelah pemotongan berdasarkan jumlah k-gram ataupun n-gram selanjutnya pembuatan *hashing* pada setiap pemotongan tersebut menggunakan rolling hash [3]. Dari hasil rolling hash tersebut dikelompokkan menjadi beberapa window dengan anggota window yang ditentukan, setelah dikelompokkan maka akan diidentifikasi nilai terkecil dari setiap window yang akan menjadi nilai fingerprint. Berdasarkan nilai terkecil atau fingerprint pada setiap window kemudian dicocokkan antar fingerprint dokumen lainnya, dari jumlah *fingerprint* yang sama dan akumulasi jumlah *fingerprint* di kedua dokumen [4].



Gambar 1 Alur Penelitian Algoritma Winnowing [5]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan yang akan dideskripsikan pada bagian ini yaitu alur algoritma *winnowing* ini digunakan dengan melalui beberapa tahapan.

Text Processing

Tahapan awal yang dilakukan pada *tahap case folding* untuk mengkonversi dokumen teks menjadi lower case.

Contoh Judul:

“Sistem Rekomendasi Pembimbing Berbasis Web dengan Menggunakan Algoritma Winnowing”

Hasil Case Folding

“sistem rekomendasi pembimbing berbasis web dengan menggunakan algoritma winnowing”

Kemudian dilanjutkan dengan tahapan *Tokenizing* yaitu tahapan yang akan menghilangkan spasi pada dokumen teks.

Hasil Tokenizing

“sistem|rekomendasi|pembimbing|berbasis|web|dengan|menggunakan|algoritma|winnowing”

Tahap selanjutnya yaitu *filtering* dimana akan dilakukan pengambilan kata yang penting dari hasil tahap tokenizing yang sudah dilakukan.

Hasil Filtering

“sistem|rekomendasi|pembimbing|berbasis|web|menggunakan|algoritma|winnowing”

Tahap terakhir yaitu *stemming* dimana dokumen teks yang sudah melalui tahapan *processing* ini akan dilakukan perubahan dokumen teks ke kata dasar dengan menghilangkan kata imbuhan [6].

Hasil Stemming

“sistem|rekomendasi|bimbing|basis|web|guna|algoritma|winnowing”

Proses Algoritma Winnowing

Pada tahapan *winnowing* ini untuk mendeteksi hasil kesamaan dengan melakukan perhitungan nilai-nilai hash dari

setiap k-gram. Lalu, untuk mencari nilai hash dilakukan perhitungan menggunakan fungsi rolling hash. Kemudian akan dibentuk window dari nilai-nilai hash tersebut. Dalam setiap window dipilih nilai hash minimum yang akan disimpan dan dijadikan fingerprint dari suatu dokumen. Fingerprint ini yang akan dijadikan dasar pembandingan kesamaan teks yang telah disimpan [1].

K-Gram

Tahapan pertama pada algoritma winnowing yaitu dengan mengambil potongan karakter huruf dengan jumlah nilai k dari sebuah teks yang secara berkelanjutan dibaca dari awal teks asal hingga akhir teks asal menggunakan angka bilangan prima 2, 3, 5, 7 [7].

Tabel 1 KGRAM

	<i>KGRAM (K=5)</i>
Sampel Uji	siste, istem, stemr, temre, emrek, mreko, rekom, ekome, komen, omend, menda, endas, ndasi, dasib, asibi, sibim, ibimb, bimbi, imbin, mbing, bingb, ingba, ngbas, gbasi, basis, asisw, siswe, isweb, swebg, webgu, ebgun, bguna, gunaa, unaal, naalg, aalgo, algor, lgori, gorit, oritm, ritma, itmaw, tmawi, mawin, awinn, winno, innow, nnowi, nowin, owinn, winng
Data History 1	terap, erapa, rapal, apalg, palgo, algor, lgori, gorit, oritm, ritma, itmaw, tmawi, mawin, awinn, winno, innow, nnowi, nowin, owing, wingp, ingpa, ngpad, gpada, padas, adasi, dasis, asist, siste, istem, stemr, temre, emrek, mreko, rekom, ekome, komen, omend, menda, endas, ndasi, dasit, asite, siten, itent, tentu, entud, ntudo, tudos, udose, dosen,

	<i>KGRAM (K=5)</i>
Data History 2	osenb, senbi, enbim, nbimb, bimbi, imbin, mbing, bings, ingsk, ngskr, gskri, skrip, krips, ripsi
	siste, istem, stemr, temre, emrek, mreko, rekom, ekome, komen, omend, menda, endas, ndasi, dasib, asibu, sibuk, ibuku, bukub, ukuba, kubas, ubasi, basis, asisw, siswe, isweb, swebr, webre, ebret, bretri, retrie, etrie, triev, riev, ieval, evald, valde, alden, ldeng, denga, engan, ngang, gangu, angun, nguna, gunab, unabi, nabiw, abiwo, biwor, iword, wordw, ordwi, rdwin, dwinn, winno, innow, nnowi, nowin, owing, wingf, ingfi, ngfin, gfin, finge, inger, ngerp, gerpr, erpri, rprin, print

Rolling Hash

Pada tahapan Rolling Hash yaitu salah satu metode pembuatan hashing. Hashing itu sendiri merupakan cara untuk mengubah sebuah string menjadi suatu nilai yang unik dengan panjang tertentu. Dan assets dalam proyek [8]. Fungsi Rolling Hash didefinisikan sebagai berikut:

$$H_{(ck)} = C_1 * b^{(k-1)} + C_2 * b^{(k-2)} + \dots + C_k * b^{(k-3)}$$

Rumus Rolling Hash [8]

Keterangan:

- H(ck) = Nilai Hasil
- Ck = Nilai ASCII pada karakter
- b = Basis Bilangan Prima
- k = Banyak karakter (Gram)

Contoh bila ingin membuat nilai hash dengan kata “saya” dengan basis bernilai 11, maka perhitungannya adalah:

$$H(ck) = 115 * 11(3) + 97 * 11(2) + 121 * 11(1) + 97 * 11(0)$$

$$H(ck) = 116230$$

Setelah melakukan perhitungan pada teks dokumen menggunakan fungsi rolling hash untuk merubah teks dokumen menjadi bentuk ASCII, akan dilanjutkan pada tahap window untuk mengelompokkan hasil dari perhitungan rolling hash.

Tabel 2 Rolling Hash

	<i>Rolling Hash (K=5)</i>
Sampel UJI	88556, 83514, 89559, 88521, 80212, 85546, 87214, 79921, 84090, 86175, 84097, 79975, 84355, 78123, 78220, 88084, 81143, 77695, 82335, 83653, 77738, 82537, 84675, 79730, 76890, 78319, 88571, 83578, 89868, 90082, 78645, 77697, 82332, 89893, 83943, 76076, 77369, 83825, 81741, 86939, 87917, 83454, 89250, 83860, 78785, 90911, 82799, 85975, 86235, 87528
Data History 1	88572, 80457, 86768, 77693, 85451, 77369, 83825, 81741, 86939, 87917, 83454, 89250, 83860, 78785, 90911, 82799, 85975, 86235, 87528, 90877, 82607, 85010, 81397, 85225, 76230, 78140, 78316, 88556, 83514, 89559, 88521, 80212, 85546, 87214, 79921, 84090, 86175, 84097, 79975, 84355, 78125, 78236, 88170, 81576, 79865, 86923, 87845, 79959, 84268, 77695, 82335, 83653, 77755, 82632, 85149, 82100, 88737, 84425, 87855
Data History 2	88556, 83514, 89559, 88521, 80212, 85546, 87214, 79921, 84090, 86175, 84097, 79975, 84355, 78123, 78232, 88142, 81452, 79233, 90012, 84550, 88480, 76890, 78319, 88571, 83578, 89879, 90121, 78846, 78719, 87450, 81101, 89998, 87587, 81793, 80943, 89207, 77395, 83947, 82333, 89895, 83969, 76206, 78019, 83945, 91719, 86825, 87360, 80660, 90911, 82799, 85975, 86235, 87528, 90867, 82565,

Rolling Hash (K=5)

84810, 80403, 80241, 82569, 84832, 80524, 80850, 88735, 87541

Window

Pada tahapan window yaitu akan mengelompokkan hasil dari Rolling hash pada k-gram dan n-gram yang membentuk nilai hash menjadi beberapa window dengan ukuran window sebanyak 2 [9]. Setelah pengelompokan string dengan hasil nilai hash yang sudah dilakukan perhitungan pada rolling hash sebelumnya. Pada tahap terakhir dilakukan fingerprint untuk menghapus kata imbuhan berdasarkan kata dasar.

Tabel 3 Window

	<i>Window</i>
Sampel UJI	{88556, 83514} , {83514, 89559} , {89559, 88521} , {88521, 80212} , {80212, 85546} , {85546, 87214} , {87214, 79921} , {79921, 84090} , {84090, 86175} , {86175, 84097} , {84097, 79975} , {79975, 84355} , {84355, 78123} , {78123, 78220} , {78220, 88084} , {88084, 81143} , {81143, 77695} , {77695, 82335} , {82335, 83653} , {83653, 77738} , {77738, 82537} , {82537, 84675} , {84675, 79730} , {79730, 76890} , {76890, 78319} , {78319, 88571} , {88571, 83578} , {83578, 89868} , {89868, 90082} , {90082, 78645} , {78645, 77697} , {77697, 82332} , {82332, 89893} , {89893, 83943} , {83943, 76076} , {76076, 77369} , {77369, 83825} , {83825, 81741} , {81741, 86939} , {86939, 87917} , {87917, 83454} , {83454, 89250} , {89250, 83860} , {83860, 78785} , {78785, 90911} , {90911, 82799} , {82799, 85975} , {85975, 86235} , {86235, 87528}

	<i>Window</i>
Data History 1	{88572, 80457} , {80457, 86768} , {86768, 77693} , {77693, 85451} , {85451, 77369} , {77369, 83825} , {83825, 81741} , {81741, 86939} , {86939, 87917} , {87917, 83454} , {83454, 89250} , {89250, 83860} , {83860, 78785} , {78785, 90911} , {90911, 82799} , {82799, 85975} , {85975, 86235} , {86235, 87528} , {87528, 90877} , {90877, 82607} , {82607, 85010} , {85010, 81397} , {81397, 85225} , {85225, 76230} , {76230, 78140} , {78140, 78316} , {78316, 88556} , {88556, 83514} , {83514, 89559} , {89559, 88521} , {88521, 80212} , {80212, 85546} , {85546, 87214} , {87214, 79921} , {79921, 84090} , {84090, 86175} , {86175, 84097} , {84097, 79975} , {79975, 84355} , {84355, 78125} , {78125, 78236} , {78236, 88170} , {88170, 81576} , {81576, 79865} , {79865, 86923} , {86923, 87845} , {87845, 79959} , {79959, 84268} , {84268, 77695} , {77695, 82335} , {82335, 83653} , {83653, 77755} , {77755, 82632} , {82632, 85149} , {85149, 82100} , {82100, 88737} , {88737, 84425} , {84425, 87855}
	{88556, 83514} , {83514, 89559} , {89559, 88521} , {88521, 80212} , {80212, 85546} , {85546, 87214} , {87214, 79921} , {79921, 84090} , {84090, 86175} , {86175, 84097} , {84097, 79975} , {79975, 84355} , {84355, 78123} , {78123, 78232} , {78232, 88142} , {88142, 81452} , {81452, 79233} , {79233, 90012} , {90012, 84550} , {84550, 88480} , {88480, 76890} , {76890, 78319} , {78319, 88571} , {88571, 83578} , {83578, 89879} , {89879, 90121} , {90121, 78846} , {78846, 78719} , {78719, 87450} , {87450, 81101} , {81101, 89998} , {89998, 87587} , {87587, 81793} , {81793, 80943} , {80943, 89207} , {89207, 77395} , {77395, 83947} , {83947, 82333} , {82333, 89895} , {89895, 83969} , {83969, 76206} , {76206, 78019} , {78019, 83945} , {83945, 91719} , {91719, 86825} , {86825, 87360} , {87360, 80660} , {80660, 90911} , {90911, 82799} , {82799, 85975} , {85975, 86235} , {86235, 87528} , {87528, 90867} , {90867, 82565} , {82565, 84810} , {84810, 80403}

<i>Window</i>
{80403, 80241} , {80241, 82569} , {82569, 84832} , {84832, 80524} , {80524, 80850} , {80850, 88735} , {88735, 87541}

Fingerprint

Pada tahapan fingerprint merupakan metode pengenyaleksian dari nilai yang terkecil pada setiap window yang sudah dikelompokan, lalu apabila menemukan nilai yang terkecil yang sama maka akan diambil nilai salah satunya.

Tabel 4 Fingerprint

	<i>Fingerprint</i>
Sampel UJI	K5 83514, 83514, 88521, 80212, 80212 , 85546, 79921, 79921, 84090, 84097 , 79975, 79975, 78123, 78123, 78220 , 81143, 77695, 77695, 82335, 77738 , 77738, 82537, 79730, 76890, 76890 , 78319, 83578, 83578, 89868, 78645 , 77697, 77697, 82332, 83943, 76076 , 76076, 77369, 81741, 81741, 86939 , 83454, 83454, 83860, 78785, 78785 , 82799, 82799, 85975, 86235
	80457, 80457, 77693, 77693, 77369 , 77369, 81741, 81741, 86939, 83454 , 83454, 83860, 78785, 78785, 82799 , 82799, 85975, 86235, 87528, 82607 , 82607, 81397, 81397, 76230, 76230 , 78140, 78316, 83514, 83514, 88521 , 80212, 80212, 85546, 79921, 79921 , 84090, 84097, 79975, 79975, 78125 , 78125, 78236, 81576, 79865, 79865 , 86923, 79959, 79959, 77695, 77695 , 82335, 77755, 77755, 82632, 82100 , 82100, 84425, 84425

<i>Fingerprint</i>	
K5	
Data Histori 2	83514, 83514, 88521, 80212, 80212, 85546, 79921, 79921, 84090, 84097, 79975, 79975, 78123, 78123, 78232, 81452, 79233, 79233, 84550, 84550, 76890, 76890, 78319, 83578, 83578, 89879, 78846, 78719, 78719, 81101, 81101, 87587, 81793, 80943, 80943, 77395, 77395, 82333, 82333, 83969, 76206, 76206, 78019, 83945, 86825, 86825, 80660, 80660, 82799, 82799, 85975, 86235, 87528, 82565, 82565, 80403, 80241, 80241, 82569, 80524, 80524, 80850, 87541

JCard Similarity

Pada tahapan output similarity ini merupakan fitur yang diambil untuk pengukuran kemiripan dua buah dokumen teks yang sudah diproses dari tahapan sebelumnya agar bisa dibandingkan dan menghasillkan nilai akhir dalam bentuk persentase tertinggi [10] pada tahapan similarity ini perhitunganya menggunakan metode Jaccard Similarity untuk menghasillkan nilai kesamaan antara dokumen teks satu dengan teks dokumen lainnya [5].

Berikut rumus yang digunakan dalam perhitungan *Jaccard Similarity*:

$$\text{Similarity (X, Y)} = \frac{|X \cap Y|}{|X \cup Y|}$$

Rumus Jcard Similariy [11]

Keterangan:

X = Dokumen 1

Y = Dokumen 2

$|X \cap Y|$ = Jumlah *Finger* yang sama

$|X \cup Y|$ = Jumlah *Finger* yang berbeda

Pada rumus di atas merupakan rumus Jaccard Similarity atau Jaccard Coefficient yang digunakan untuk mencari kemiripan pada dua dokumen.

Pada data sampel diatas akan diuji kemiripan antara dokumen *Sampel Uji* dengan 2 dokumen *Data History* maka didapat perhitungan seperti dibawah ini

Tabel 5 Jcard Sampel Uji x Data History 1

	Jumlah	Jcard
	Finger	Sama
Sampel Uji	49	
Data History 1	58	28
		0,35

Tabel 5 Jcard Sampel Uji x Data History 2

	Jumlah	Jcard
	Finger	Sama
Sampel Uji	49	
Data History 1	63	23
		0,26

Implementasi Perangkat Lunak

Dari proses perhitungan diatas maka diimplementasikan kedalam sebuah sistem informasi berbasis web untuk mendukung proses pengelolaan perangkat lunak.

Analisis Fungsional

Perangkat lunak ini terdiri dari 2 buah aktor yaitu PJ Proyek Akhir dan Mahasiswa. Dimana PJ Proyek akhir bertugas untuk

- Plagiasi Judul Tugas Akhir Menggunakan Algoritma Winnowing Di Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pgrri Yogyakarta,” *Semin. Nas. Din. Inform.*, Pp. 16–20, 2021.
- [8] J. Evan Harya Chandra, V. Christiani M, And D. S.Naga, “Plagiarisme Abstrak Menggunakan Algoritma Winnowing Dan Synsets,” *J. Ilmu Komput. Dan Sist. Inf.*, Pp. 121–129, 2018.
- [9] W. Pramudita, B. P. Tomasouw, Z. A. Leleury, And M. E. Rijoly, “Design Of Undergraduated Thesis Plagiarism Detection System (Title And Anstract), Based On Matlab , Using Winnowing Algorithm,” Vol. 2, No. 2, Pp. 67–76, 2021.
- [10] F. Y. Pramudya, I. Moch, A. Bijaksana, M. Tech, And D. Ph, “Pemberian Peringkat Komentar Pada Community Question Answering Dengan Fitur Soft-Cosine Semantic Similarity Untuk Kasus Question-External Comment,” *E-Proceeding Eng.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 2199–2207, 2019.
- [11] W. Desena And A. Solichin, “Pencarian Abstrak Tugas Akhir Mahasiswa Berdasarkan Tingkat Kemiripan Menggunakan Algoritma Winnowing Dan Jaccard Similarity Pada Universitas Budi Luhur,” *J. Inform.*, Vol. 4221, Pp. 112–122, 2021.

IMPLEMENTASI PANEL SURYA UNTUK PERANGKAT BATERAI PORTABEL

¹Hardy Purnama Nurba, ²Yopi Fauzi, ³Aldo Geraldie Djabatnika, ⁴Ketut Abimanyu Munastha

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Sangga Buana
ketut.abimanyu@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of making a Charging System Design for a Portable Solar Panel-Based Battery is to optimize the potential of solar energy into a potential source of electrical energy and to reduce the use of electrical energy sourced from PLN. This system uses a 20Wp Solar Panel, using a step down Buck converter, and a Buck CC/CV converter. The test time was carried out from 08.00 - 14.00 WIB with an average data collection time of around 30 - 40 minutes. with sunny and cloudy weather conditions. From the test results, it was found that the time needed to charge a portable battery device was 5 hours 15 minutes and it could charge a mobile device to 91% of the total capacity of 1960 mAh for 2 hours 20 minutes.

Keywords: batteries, solar panel, buck converter, voltage

ABSTRAK

Tujuan dari pembuatan Desain Sistem Pengisian Daya pada Baterai Portabel Berbasis Panel Surya adalah untuk mengoptimalkan potensi energi matahari menjadi potensi sumber energi listrik dan untuk mengurangi penggunaan energi listrik yang bersumber dari PLN. Sistem ini menggunakan Panel Surya sebesar 20Wp, dengan menggunakan konverter Buck step down, dan konverter Buck CC/CV. Waktu pengujian dilakukan dari pukul 08.00 — 14.00 WIB dengan rata-rata waktu pengambilan data sekitar 30 — 40 menit. dengan kondisi cuaca cerah dan berawan. Dari hasil pengujian, diperoleh waktu yang dibutuhkan untuk mengisi perangkat baterai portabel adalah 5 jam 15 menit dan dapat mengisi perangkat handphone sebesar 91% dari kapasitas total 1960 mAh selama 2 jam 20 menit.

Kata kunci: baterai ,panel surya, konverter buck, tegangan

PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi di bidang komunikasi dan informasi semakin berkembang, salah satunya adalah smartphone sebagai alat komunikasi dan informasi. Di sisi lain, smartphone juga membutuhkan energi listrik untuk beroperasi. Sumber energi listrik smartphone berasal dari baterai, jika baterai smartphone digunakan terus – menerus maka baterai akan habis dan harus diisi daya ulang kembali. Untuk membuat sistem yang dapat mengisi daya ponsel (*charger*) secara portabel dengan suplai panel surya dan memaksimalkan sinar

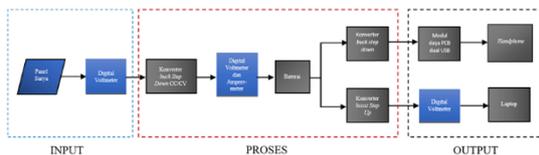
matahari sebagai sumber utama pengisian sistem daya[1].

Charger handphone berbasis panel surya dan mikrokontroler dengan metode Boost Converter mampu menciptakan energi baru berupa sinar matahari yang diubah menjadi energi listrik menggunakan panel surya[2]–[4]. *Charger* untuk baterai berkapasitas 650 mAh menggunakan *solar cell* merupakan alat uji yang digunakan untuk mengisi baterai berkapasitas 650 mAh dengan menggunakan energi matahari[5]. Penggunaan panel surya sebagai sumber energi listrik memerlukan suatu perangkat yang mengatur proses

pengisian dan pengosongan baterai. Penggunaan modul XL4015[6]. Dalam penelitian ini, dirancang sistem pengumpulan dan kontrol energi surya untuk mewujudkan fungsi *mobile solar power*, yaitu pengisian arus dan tegangan konstan untuk mengisi baterai lithium.

METODE

Sistem yang dirancang terdiri dari satu buah panel surya dengan daya sebesar 20 WP, Tegangan yang keluar dari panel surya sebesar ±20V, disaat yang sama baterai menyuplai beban yang terhubung dengan konverter DC. Konverter DC yang digunakan yaitu jenis konverter buck dan konverter boost[7]. Pada konverter buck tegangan dan arus beban keluaran baterai diturunkan hingga mencapai tegangan yang diinginkan untuk mengisi energi pada baterai Li-Polymer dan baterai Handphone, sedangkan pada konverter boost tegangan dan arus di naikkan hingga sesuai dengan tegangan dan arus pada beban yang akan digunakan yaitu pada laptop. Berikut ini gambar rangkaian blok diagram implementasi panel surya untuk perangkat baterai portabel dalam penelitian ini.



Gambar 1: Rangkaian Blok Diagram

Terdapat Panel surya berfungsi sebagai pengubah cahaya matahari menjadi energi listrik, digital voltmeter yang digunakan untuk melihat nilai keluaran dari panel surya.

Konverter buck stepdown CC/CV sebagai charger untuk baterai lithium atau sebagai pemutus arus dari baterai[8], digital voltmeter dan ampere-meter digunakan untuk melihat nilai keluaran tegangan sedangkan amper untuk melihat arus dari baterai. Dari baterai tegangan masuk ke konverter buck dan konverter boost, konverter buck diturunkan sebesar 5V yang digunakan untuk melakukan pengisian baterai ke handphone, konverter boost dinaikkan sebesar 19V untuk melakukan pengisian baterai pada laptop.

Perancangan Rangkaian Konverter DC-DC

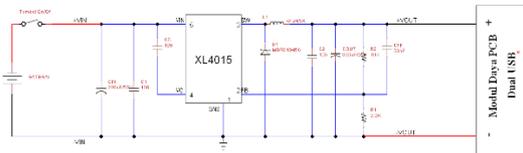
Terdapat dua macam rangkaian konverter DC-DC yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu konverter buck dan konverter boost[2], [3], [6], [7], [9].

Perancangan rangkaian konverter buck untuk beban Handphone

Pada rangkaian ini, konverter buck menerima tegangan masukan dari baterai sebesar 12 Volt, kemudian mengubahnya ke tegangan yang lebih rendah untuk diberikan keluarannya pada baterai Handphone sebagai beban konverter, dari keluaran beban konverter masuk melalui pengisian daya baterai modul daya PCB. Tegangan keluaran yang dihasilkan pengisian daya baterai modul daya PCB ini sebesar ±5V dengan arus sebesar 1,5 Ampere dan 2 Ampere. Tambahan berupa sakelar on/off.

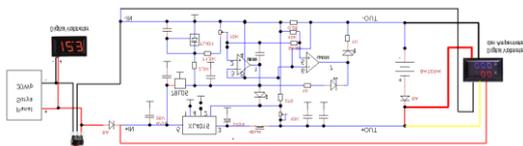
Perancangan rangkaian konverter buck stepdown cc/cv untuk baterai Li-Polymer

Adapun gambar rangkaian perancangan konverter buck yang akan digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan seperti pada gambar berikut



Gambar 2: Skema Rangkaian Buck Converter

Pada rangkaian ini, konverter buck stepdown cc/cv menerima tegangan masukan dari panel surya sebesar tegangan operasi optimal panel surya ±20 Volt, kemudian mengubahnya ke tegangan sebesar 12,6 - 13,5 Volt untuk mengisi baterai li-polymer pada sistem, dengan cara mengatur keluaran tegangan dan arus dari konverter buck stepdown cc/cv. ada dua trimpot multiturn untuk menyesuaikan tegangan keluaran dan arus keluaran, dengan ada tiga indikator LED. Yang pertama di dekat konektor input ada indikator arus konstan (cc), sedangkan dua LED berikutnya ditunjukkan terutama untuk aplikasi pengisi daya baterai (pengisian baterai dan indikator baterai penuh).



Gambar 3: Skema Rangkaian Buck Converter CC/CV

Berikut ini merupakan gambar rangkaian konverter buck stepdown cc/cv yang akan digunakan. Adapun gambar rangkaian konverter buck stepdown cc/cv untuk baterai seperti pada gambar berikut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Pada Tiap Blok

Pengujian ini bertujuan untuk menguji kinerja rangkaian yang digunakan dan kerja alat secara keseluruhan. Dengan pengujian ini dapat diketahui apakah alat dapat bekerja sesuai perencanaan. Berikut hasil dari pengujian yang telah dilakukan:

Hasil Pengujian Pada Modul XL4015 DC Step Down 5A

Hasil pengujian modul XL4015 DC step down 5A bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Hasil Pengujian Pada Modul XL4015 DC Step Down 5A

No	V _{in} (Volt)	I _{in} (Amp)	V _{out} (Volt)	I _{out} (Amp)	P _{out} (Watt)
1	36	0.6	5	4	20
2	36	1.4	12	4	48
3	36	1.6	18	3	54
4	36	2.1	24	3	72
5	24	0.6	3.3	4	13.2
6	24	1	5	4.5	22.5
7	24	1.9	9	4.5	40.5
8	24	2.4	12	4.5	54
9	24	3.1	18	4	72
10	12	1.2	3.3	4	13.2
11	12	2.1	5	4.5	22.5
12	12	3.1	7.4	4.5	33.3
13	12	3.6	9	4.5	40.5
14	5	3.1	3.3	4	13.2

Pada tabel di atas merupakan hasil dari pengujian tegangan input dan output modul XL4015 DC step down 5A. Dimana tegangan input ini digunakan untuk mengaktifkan modul XL4015 DC step down 5A dan tegangan output-nya digunakan untuk mengaktifkan pengisi daya baterai modul daya PCB untuk mengisi baterai handphone.

Tabel 2: Hasil Pengujian Pada Modul XL4015 DC CC/CV

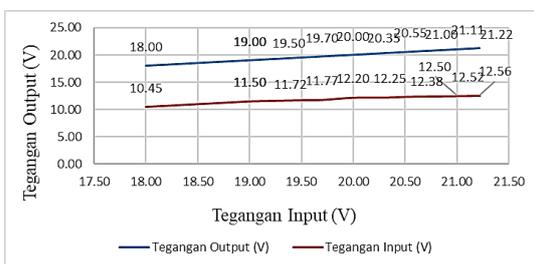
No	V _{in} (V)	I _{in} (A)	V _{out} (V)	I _{out} (A)	P _{out} (W)
1	30	1.79	24	2	48

2	30	0.95	15	1.6	24
3	30	0.9	15	1.5	22.5
4	30	0.79	12	1.6	18
5	30	0.75	12	1.5	18
6	30	0.47	5	2	10
7	30	0.33	3.3	2	6.36
8	12	3.35	9	4	35.2
9	12	1.51	5	3	14.8
10	12	0.72	3.3	2	6

Pada tabel di atas merupakan hasil dari pengujian tegangan input dan output modul XL4015 DC CC/CV. Dimana tegangan input ini digunakan untuk mengaktifkan modul XL4015 DC CC/CV dan tegangan output-nya digunakan untuk mengisi daya pada baterai li-polymer dan digital voltmeter/amperemeter untuk menampilkan arus dan tegangan untuk baterai.

Pengujian Step Down Buck Konverter CC/CV

Pengujian step down buck konverter CC/CV bertujuan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mempertahankan tegangan keluaran yang direncanakan sebesar 13,6V (tegangan standar pengisian baterai 12V) sebagai berikut:



Gambar 4: Grafik Vout (biru) dan Vinput (merah) Step Down Buck Konverter CC/CV Terhadap Perubahan Tegangan Input

Perbandingan Data Pengujian Panel Surya 20 WP

Pengujian panel surya selama 3 hari berturut-turut, dengan kondisi cuaca yang berbeda. Waktu pengujian ini dilakukan dari pukul 08.00 – 15.00 WIB dengan rata-rata waktu pengambilan data sekitar 20 – 40 menit. Yang diukur dalam pengujian ini adalah intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya (menggunakan alat lux meter), tegangan keluaran dari panel surya dapat diukur atau dilihat menggunakan Digital Voltmeter atau dengan manual (menggunakan multimeter). dan arus listrik (menggunakan multimeter). Berikut tabel hasil pengukuran melalui pengujian yang telah dilakukan sebagai berikut :

Tabel 3: Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Ke-1

No	Jam	Intensitas Cahaya (Candela)	V _{out} Panel (Volt)	I (Amp)	Cuaca
1	08.00	115.112	17.20	0.65	Berawan
2	09.00	155.152	18.10	0.70	Cerah
3	10.00	201.142	19.82	0.82	Cerah
4	11.00	190.212	20.42	1.22	Cerah
5	12.00	75.212	19.70	0.56	Berawan
6	13.00	85.114	20.99	0.90	Cerah
7	14.00	166.856	20.56	0.86	Cerah
8	15.00	125.224	19.98	0.13	Berawan

Tabel 4: Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Ke-2

No	Jam	Intensitas Cahaya (Candela)	V _{out} Panel (Volt)	I (Amp)	Cuaca
1	08.00	221.773	19.30	0.98	Berawan
2	09.00	227.881	20.00	0.86	Cerah
3	10.00	291.691	21.30	1.10	Cerah
4	11.00	193.943	20.88	1.17	Cerah
5	12.00	95.125	20.35	0.93	Cerah
6	13.00	98.221	21.27	0.92	Cerah
7	14.00	150.640	20.78	0.93	Cerah
8	15.00	162.943	19.96	0.13	Cerah

Tabel 5: Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Ke-3

No	Jam	Intensitas Cahaya (Candela)	V _{out} Panel (Volt)	I (Amp)	Cuaca
----	-----	-----------------------------	-------------------------------	---------	-------

1	08.00	117.314	18.00	0.72	Berawan
2	09.00	228.114	19.20	0.81	Berawan
3	10.00	310.304	20.00	0.85	Cerah
4	11.00	190.242	20.50	1.16	Cerah
5	12.00	82.140	19.10	0.80	Berawan
6	13.00	92.014	21.11	0.91	Cerah
7	14.00	98.323	20.65	0.91	Cerah
8	15.00	135.110	19.69	0.13	Berawan

Pengujian Baterai

Baterai yang digunakan adalah baterai Lithium-Polymer 3 sel yang dirangkai seri dengan spesifikasi masing-masing 4,2V 10000mAH, sehingga tegangan nominal baterai adalah 12,6V. Pengujian pengisian baterai menggunakan sumber dari panel surya sebesar 20WP yang distabilkan oleh modul konverter buck step-down DC CC/CV.

Tabel 6: Pengujian Pengisian Baterai Lithium Polymer Hari Pertama

Waktu (mnt)	Vin (Volt)	Iin (Amp)	Lvl Batt (%)	Vout (Volt)	Iout (Amp)	Batt (Volt)
0	0	0	0	0	0	3.00
15	18.00	0.48	3	10.45	0.40	3.15
30	19.00	0.57	5	11.50	0.45	3.30
45	19.00	0.57	7	11.50	0.45	3.48
60	19.50	0.80	12	11.72	0.50	3.56
75	19.70	0.82	15	11.77	0.52	3.70
90	20.00	0.85	19	12.20	0.56	4.20
105	20.35	0.87	25	12.25	0.55	5.58
120	20.55	1.00	32	12.38	0.55	7.00
135	21.11	1.10	35	15.52	0.58	8.25
150	21.22	1.12	39	12.56	0.60	9.00
165	21.00	1.00	42	12.50	0.57	9.46

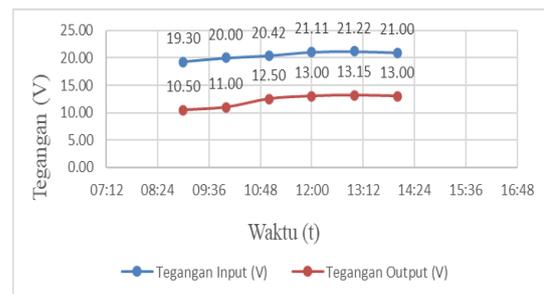
Pengujian pengisian baterai Lithium Polymer dilakukan setiap 15 menit sehingga didapatkan hasil tabel di atas. Pengisian baterai menggunakan panel surya membutuhkan waktu 2 hari. Pengisian baterai pada hari pertama membutuhkan waktu 165 menit yaitu 2 Jam 45 Menit dan hari kedua membutuhkan waktu 210 menit yaitu sekitar 3 Jam 30 Menit dengan arus maksimal 2 A.

Tabel 7: Pengujian Pengisian Baterai Lithium Polymer Hari kedua

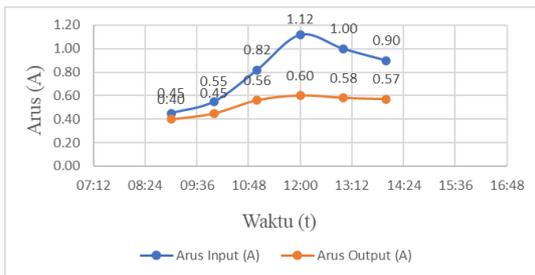
Waktu (mnt)	Vin (Volt)	Iin (Amp)	Lvl Batt (%)	Vout (Volt)	Iout (Amp)	Batt (Volt)
0	21.00	1.00	42	12.50	0.57	9.46
15	19.10	0.44	44	10.40	0.42	9.66
30	19.30	0.55	47	10.50	0.48	9.88
45	19.33	0.60	50	10.50	0.55	10.00
60	20.00	0.70	54	11.00	0.55	10.26
75	20.21	0.80	62	11.17	0.54	10.47
90	20.42	0.82	65	11.20	0.54	10.68
105	20.22	0.75	72	11.10	0.54	11.00
120	20.44	0.77	78	12.00	0.50	11.18
135	21.00	1.00	82	12.40	0.50	11.28
150	21.11	1.10	88	12.50	0.49	12.00
165	20.45	0.90	90	12.45	0.48	12.27
180	21.30	0.98	94	13.10	0.45	12.42
195	21.22	1.10	97	13.00	0.34	12.50
210	19.00	0.50	100	10.20	0.24	12.60

Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem sebagai pengisi baterai 12 Volt. Pengujian dilakukan dengan menempatkan panel surya di ruang terbuka dengan paparan sinar matahari dari pagi hingga sore hari. Ini terdiri dari panel surya, sistem pengisian baterai dibuat, dan baterai Lithium Polymer 12V 10AH.



Gambar 5: Grafik tegangan keluar panel surya (biru) dan keluaran Modul converter buck step down DC CC/CV (merah) pada pengujian sistem secara keseluruhan pada pukul 09.00 s/d 14.00



Gambar 6: Grafik arus keluaran panel surya dan keluaran Modul converter buck step down DC CC/CV pada pengujian sistem secara keseluruhan pada pukul 09.00 s/d 14.00

Dari hasil pengujian dari pukul 09.00 s/d 14.00 WIB, diperoleh rata – rata tegangan pengisian yang terbaca sekitar 12,2 Volt dan arus pengisian yang dihasilkan rata – rata di bawah 1 Ampere. Pengisian baterai 12 Volt membutuhkan waktu sekitar 5 jam dari kondisi baterai 3 Volt hingga 12,6 Volt (Penuh). Pengisian baterai membutuhkan waktu lebih lama karena kondisi cuaca sehingga intensitas cahaya matahari rendah.

Pengujian Waktu Pengisian Baterai Handphone 1960mAh

pengujian waktu pengisian baterai Handphone dengan yang digunakan adalah baterai handphone sebesar 1960 mAh. Berikut adalah tabel hasil pengukuran melalui pengujian yang telah dilakukan:

Tabel 12: Baterai 24%-96% Selama 125 Menit

(Waktu Menit)	Kapasitas Baterai (%)	Tegangan Keluar (V)	Arus (A)	Efisiensi (%)
30	24	3,94	0,41	84.5%
60	56	4,04	0,45	82.4%
90	78	4,12	0,47	80.2%
125	96	4,19	0,48	79.9%

Tabel 13: Baterai 13%-95% Selama 136 Menit

(Waktu Menit)	Kapasitas Baterai (%)	Tegangan Keluar (V)	Arus (A)	Efisiensi (%)
30	13	4,14	0,41	80.4%
60	39	4,19	0,42	79.9%
90	60	4,20	0,45	79.2%
136	95	4,20	0,45	79.2%

Tabel 14: Baterai 5%-91% Selama 140 Menit

(Waktu Menit)	Kapasitas Baterai (%)	Tegangan Keluar (V)	Arus (A)	Efisiensi (%)
30	5	3,98	0,41	83.6%
60	26	4,04	0,45	82.4%
90	48	4,12	0,47	80.8%
120	74	4,19	0,48	79.4%
140	91	4,19	0,48	79.4%

Data yang diperoleh dari hasil pengujian menjelaskan bahwa waktu pengisian baterai Handphone membutuhkan rata – rata waktu selama kurang lebih dari 2 jam untuk mencapai kapasitas baterai 90% dan baterai portable berkurang dari 100% hingga 0% dengan keluaran tegangan rata – rata 4V dan arus yang dihasilkan sebesar 0.4A.

Analisis

Berdasarkan hasil pengujian di atas maka dapat diambil analisis bahwa:

1. Data yang diperoleh dari hasil pengujian tahap pertama menjelaskan bahwa intensitas cahaya matahari sangat mempengaruhi tegangan keluaran panel surya, sehingga semakin besar intensitas cahaya matahari maka semakin besar pula tegangan yang dihasilkan panel surya, namun tidak mempengaruhi arus di panel surya itu sendiri. Intensitas cahaya matahari terbesar diperoleh pada pukul 10.00 – 14.00 WIB, dengan intensitas cahaya sebesar 310.304 Lux.

2. Pengisian baterai portabel menggunakan panel surya membutuhkan waktu 2 hari. Pada hari pertama pengisian baterai membutuhkan waktu 165 menit yaitu 2 jam 45 menit dan pada hari kedua membutuhkan waktu 210 menit yaitu sekitar 3 jam 30 menit dengan arus maksimal 2A.

SIMPULAN

- Sistem yang telah direalisasikan berfungsi sesuai dengan perencanaan dengan dapat mengisi perangkat baterai sebesar 91% dari kapasitas total 1960 mAh.
- Pengisian baterai 12 Volt membutuhkan waktu sekitar 5 jam 15 menit dari kondisi baterai 3 Volt hingga 12,6 Volt (Penuh). Pengisian baterai membutuhkan waktu lebih lama apabila kondisi cuaca berawan yang berakibat pada rendahnya intensitas cahaya matahari.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. Sarief and K. A. Munastha, "IMPLEMENTASI COST POWER METERING UNTUK APLIKASI SOLAR GRID HYBRID POWER SYSTEM," *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.340.

[2] M. A. Abedin and M. Alauddin, "Solar Powered Mobile Phone Charger for Farmers," *DUET J.*, vol. 13, no. 2, 2019.

[3] T. S. Gunawan, M. Kartiwi, N. H. S. Suhaimi, and R. A. Bakar, "Development of portable charger for mobile phone using arduino microcontroller during disaster recovery," 2013, doi: 10.1109/ACSAT.2013.50.

[4] B. Anto, E. Hamdani, and R. Abdullah, "Portable Battery Charger Berbasis Sel

Surya," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 11, no. 1, 2014, doi: 10.17529/jre.v11i1.1991.

[5] R. M. Alti, F. W. Kusuma, and R. E. Sovia, "Desain Sistem Charger untuk Baterai berkapasitas 650 mAh Menggunakan Sel Surya," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 6, no. 2, 2020, doi: 10.15575/telka.v6n2.138-146.

[6] K. Yoorththeran and N. M. Jizat, "Self-powered Solar Patch Antenna at 5.8 GHz for Wireless Surveillance Monitoring," in *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 2022, vol. 842, doi: 10.1007/978-981-16-8690-0_64.

[7] M. Z. Zulkifli, M. Azri, A. Alias, M. H. N. Talib, and J. M. Lazi, "Simple control scheme buck-boost DC-DC converter for stand alone PV application system," *Int. J. Power Electron. Drive Syst.*, vol. 10, no. 2, 2019, doi: 10.11591/ijpeds.v10.i2.pp1090-1101.

[8] D. O. Agbo, I. U. Ukazu, and G. A. Igwue, "Development of a Solar Powered DC Drive for Rickshaw," *Indones. J. Eng. Res.*, vol. 2, no. 2, 2021, doi: 10.11594/10.11594/ijer.02.02.02.

[9] Suwitno, Y. Rahayu, R. Amri, and E. Hamdani, "Perancangan Konverter DC ke DC untuk Menstabilkan Tegangan Keluaran Panel Solar Cell Menggunakan Teknologi Boost Converter," *J. Electr. Technol.*, vol. 2, no. 3, 2017.

[10] T. M. Masaud and E. F. El-Saadany, "Correlating Optimal Size, Cycle Life Estimation, and Technology Selection of Batteries: A Two-Stage Approach for Microgrid Applications," *IEEE Trans. Sustain. Energy*, vol. 11, no. 3, 2020, doi: 10.1109/TSSTE.2019.2921804.

[11] A. Kohs, "LionTelligence intelligent battery life cycle management," 2017.