

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KERUSAKAN HANDPHONE BEBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES PADA TOKO AGNES CELLULAR KOTA KUPANG

Erico Prawiranata Putra Koho¹, Yohanes Suban Belutowe²

Program Studi Teknik Informatika Strata Satu, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Komputer
(STIKOM) Uyelindo Kupang
Email: putrakoho28@gmail.com

ABSTRACT

Devices Mobile today not only to communicate only, additional facilities such as a camera, video and even Internet facility is also available on mobilephones. As time goes by, the development of mobile phones is increasing and the facilities are getting more and more developed. Based on the results of interviews with several users and technicians of Agnes Cellular, mobile phones have now become a communication tool that is commonly used by the public. Mobileusers are phone relatively large in number, the supporting reasons are the ability to access information faster and at a friendly price. With the development of technology cellphone, the level of damage can also be said to be high because there are several problems that often occur, bothproblems hardware and software. No different from other electronic devices, cellphones are also inseparable from damage. Until now, the cellphones number of damagedis very large, both from all types of cellphones. Expert systems are here to be helpers or assistants who will guide someone to solve problems with the support of expert data stored in the computer. With the help of experts, the information is summarized in the database as a source of handling the diagnosis of damage to the solution that will be carried out as a step in solving the problem. To diagnose damage to cellphones, researchers use themethod Naïve Bayes. Naïve Bayes is a classification probabilistic simplethat calculates a set of probabilities by adding up the frequencies and combinations of values from a given dataset.

Keywords: Handphone malfunction, Naïve Bayes, Technology.

1. PENDAHULUAN

Seiring berjalananya waktu perkembangan *handphone* semakin meningkat dan fasilitas fasilitasnya sudah semakin banyak dan berkembang. Berdasarkan hasil wawancara pada beberapa pengguna dan teknisi dari Agnes *cellular*, *handphone* saat ini sudah menjadi alat komunikasi yang umum digunakan oleh masyarakat. Pengguna *handphone* tergolong besar jumlahnya, alasan pendukungnya ialah kemampuan untuk mengakses informasi yang lebih cepat dan harganya yang bersahabat. Dengan berkembangnya teknologi *handphone* tingkat kerusakan juga bisa dibilang tinggi karena ada beberapa masalah yang sering terjadi, baik itu masalah *hardware* maupun *software*. Tidak berbeda dengan alat elektronik lainnya, *handphone* juga tidak terlepas dari adanya kerusakan. Sampai saat ini *hanphone* yang mengalami kerusakan sangatlah besar jumlahnya baik dari segala tipe *handphone*. Kerusakan yang terjadi juga memerlukan penanganan yang relatif cepat, agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah dan pada akhirnya merugikan pengguna.

Sistem pakar hadir menjadi pembantu atau asisten yang akan menuntun seseorang menyelesaikan permasalahan dengan dukungan data kepakaran yang disimpan dalam komputer. Dengan bantuan kepakaran, informasi dirangkum dalam database sebagai sumber penanganan diagnosa kerusakan sampai solusi yang akan dilakukan sebagai langkah penyelesaian permasalahan. Sistem pakar adalah program komputer cerdas yang menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit yang memerlukan keahlian manusia yang signifikan sebagai solusinya. Untuk mendiagnosa kerusakan *handphone*, peneliti menggunakan metode *Naïve Bayes*. *Naïve Bayes* merupakan sebuah klasifikasi *probabilistik* sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Naïve Bayes

Naïve Bayes adalah teknis prediksi berbasis probabilistik sederhana berdasar

pada penerapan *teorema bayes* (aturan *bayes*) dengan sebuah asumsi independensi (ketidak tergantungan) yang kuat. Dapat dikatakan, pada *Naïve Bayes* model yang digunakan adalah “model fitur independent”. Dalam *Bayes* (terutama *Naïve Bayes*), makna independensi yang kuat pada fitur adalah bahwa semua fitur dalam satu data tidak berkaitan dengan nada atau tidaknya fitur lain dalam data yang sama

Berdasarkan pada *Teorema Bayes* memiliki rumus umum seperti pada persamaan dibawah.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H)*P(H)}{P(E)} \quad (i)$$

Penjelasan dari rumus tersebut sebagai berikut:

- a. Probabilitas akhir (*posterior*) bersyarat sebuah hipotesis H terjadi jika di berikan bukti (*evidence*) E terjadi. *Posterior* dinotasikan sebagai $P(H|E)$ (ii)
- b. Probabilitas suatu bukti E terjadi maka mempengaruhi hipotesis H (*likelihood*). Memiliki rumus $P(E|H)$ (iii)
- c. Probabilitas awal (*prior*) hipotesis H terjadi tanpa melihat bukti apapun. Memiliki rumus $P(H)$ (iv)

2.2. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi adalah pengujian yang dilakukan kepada sistem. Pengujian akurasi membandingkan hasil keputusan teknisi dengan hasil keputusan sistem. Pengujian akurasi bertujuan untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat keakuratan sistem dalam mengambil kesimpulan. Rumus untuk menghitung pengujian akurasi adalah seperti Persamaan (v) dibawah (Gardenia dkk, 2015).

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah data yang akurat}}{\text{jumlah data}} \times 100\% \quad (v)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Terdapat beberapa tahap yang dilakukan yaitu identifikasi masalah, yaitu dengan mengetahui masalah yang terjadi, akuisisi pengetahuan pengumpulan data-data dari beberapa sumber kedalam sistem yang dibangun, representasi pengetahuan untuk menguji kebenaran sistem dengan relasi beberapa pengetahuan yang di gabungkan, pengembangan mesin inferensi untuk

PROSIDING SEMMAU 2021

mendapatkan suatu kesimpulan atau jawaban dari fakta-fakta yang di peroleh dari masalah yang ada selanjutnya apabila sistem menunjukkan hasil yang diharapkan maka sistem siap untuk diimplementasikan, setelah itu pengujian sistem apakah berjalan sesuai dengan tujuan penelitian.

3.1. Jenis dan Gejala Kerusakan

Daftar gejala kerusakan *handphone*

No	Gejala	Kode
1	Saat mengaktifkan <i>Bluetooth handphone</i> menjadi rusak atau macet total	G1
2	Saat <i>Bluetooth</i> diaktifkan <i>handphone</i> restart sendiri	G2
3	<i>Bluetooth</i> tidak bisa terhubung ke <i>Bluetooth</i> lain.	G3
4	<i>Bluetooth</i> tidak dapat dihidupkan	G4
5	Data tiba tiba hilang	G5
6	Tidak bisa diakses pada komputer atau laptop	G6
7	Tidak dapat membuka gallery pada <i>handphone</i>	G7
8	<i>handphone</i> bisa mengirim file tertentu saja	G8
9	<i>handphone</i> hanya bisa menerima file tertentu saja	G9
10	Penekanan pada huruf menjadi acak	G10
11	Tulisan bergaris atau berantakan	G11
12	Sebagian tombol tidak berfungsi	G12
13	Sebagian tombol sulit ditekan	G13
14	Tidak ada reaksi ketika ditekan	G14
15	<i>Handphone</i> tiba-tiba mati padahal baterai masih ada	G15

Daftar jenis kerusakan *handphone*

No	Kode	Kerusakan
1	K1	<i>Bluetooth</i>
2	K2	<i>Memory</i>
3	K3	<i>Keypad</i>
4	K4	<i>Baterai</i>
5	K5	<i>IC Power</i>
6	K6	<i>LCD</i>

7	K7	Aplikasi
8	K8	<i>Speaker</i>
9	K9	Kamera

3.2. Perhitungan Navie Bayes

Pada perhitungan bayes diawali dengan memasukan nilai setiap gejala kerusakan *handphone* kedalam array sebagai dasar perhitungan. Selanjutnya pengguna menggunakan fakta gejala-gejala kerusakan yang dialami kedalam sistem diagnosa. Kemudian sistem akan menjalankan proses pencocokan gejala yang dimasukan oleh pengguna dengan gejala yang ada pada array sehingga didapatkan jenis kerusakan dan nilai *prior* selanjutnya di hitung nilai *likelihood* dan *posterior*.

1. Langkah pertama mencari nilai *prior*
 $P(H) =$ Peluang dari hipotesa H (Kerusakan)
 Penyelesaian:

Jumlah data keseluruhan = 41

Jumlah data kerusakan *Bluetooth* = 4

Jumlah data kerusakan *Memory* = 5

Jumlah data kerusakan *Keypad* = 5

Jumlah data kerusakan *Baterai* = 4

Jumlah data kerusakan *IC Power* = 7

Jumlah data kerusakan *LCD* = 6

Jumlah data kerusakan *Aplikasi* = 4

Jumlah data kerusakan *Speaker* = 3

Jumlah data kerusakan *Kamera* = 3

$P(\text{Bluetooth}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 4/41 = 0,10$

$P(\text{Memory}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 5/41 = 0,12$

$P(\text{Keypad}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 5/41 = 0,12$

$P(\text{Baterai}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 4/41 = 0,10$

$P(\text{IC Power}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 7/41 = 0,17$

$P(\text{LCD}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 6/41 = 0,15$

$P(\text{Aplikasi}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 4/41 = 0,10$

$P(\text{Speaker}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 3/41 = 0,07$

$P(\text{Kamera}) / \text{Jumlah data keseluruhan} = 3/41 = 0,07$

2. Langkah kedua mencari nilai *likelihood*
 $P(e|h) =$ Peluan data gejala E, jika diasumsi bahwa hipotesa benar

PROSIDING SEMMAU 2021

Penyelesaian:

Jumlah G15 *Bluetooth* / jumlah data *Bluetooth* = 0/4=0
Jumlah G16 *Bluetooth* / jumlah data *Bluetooth* = 0/4=0
Jumlah G17 *Bluetooth* / jumlah data *Bluetooth* = 0/4=0
Jumlah G18 *Bluetooth* / jumlah data *Bluetooth* = 0/4=0
Jumlah G15 *Memory* / jumlah data *Memory* = 0/5=0
Jumlah G16 *Memory* / jumlah data *Memory* = 0/5=0
Jumlah G17 *Memory* / jumlah data *Memory* = 0/5=0
Jumlah G18 *Memory* / jumlah data *Memory* = 0/5=0
Jumlah G15 *Keypad* / jumlah data *Keypad* = 0/5=0
Jumlah G16 *Keypad* / jumlah data *Keypad* = 0/5=0
Jumlah G17 *Keypad* / jumlah data *Keypad* = 0/5=0
Jumlah G18 *Keypad* / jumlah data *Keypad* = 0/5=0
Jumlah G15 Baterai / jumlah data Baterai = 2/4=0,5
Jumlah G16 Baterai / jumlah data Baterai = 1/4=0,25
Jumlah G17 Baterai / jumlah data Baterai = 1/4=0,25
Jumlah G18 Baterai / jumlah data Baterai = 2/4=0,5
Jumlah G15 IC Power / jumlah data IC Power = 2/7=0
Jumlah G16 IC Power / jumlah data IC Power = 1/7=0
Jumlah G17 IC Power / jumlah data IC Power = 1/7=0
Jumlah G18 IC Power / jumlah data IC Power = 2/7=0,29
Jumlah G15 LCD / jumlah data LCD = 0/6=0
Jumlah G16 LCD / jumlah data LCD = 0/6=0
Jumlah G17 LCD / jumlah data LCD = 0/6=0
Jumlah G18 LCD / jumlah data LCD = 0/6=0
Jumlah G15 Speaker / jumlah data Aplikasi = 0/4=0
Jumlah G16 Aplikasi / jumlah data Aplikasi = 0/4=0
Jumlah G17 Aplikasi / jumlah data Aplikasi = 0/4=0

Jumlah G18 Aplikasi / jumlah data Aplikasi = 0/4=0
Jumlah G15 Speaker / jumlah data Speaker = 0/4=0
Jumlah G16 Speaker / jumlah data Speaker = 0/4=0
Jumlah G17 Speaker / jumlah data Speaker = 0/4=0
Jumlah G18 Speaker / jumlah data Speaker = 0/4=0
Jumlah G15 Kamera / jumlah data Kamera = 0/4=0
Jumlah G16 Kamera / jumlah data Kamera = 0/4=0
Jumlah G17 Kamera / jumlah data Kamera = 0/4=0
Jumlah G18 Kamera / jumlah data Kamera = 0/4=0

3. Langkah ke tiga mencari nilai *posterior*
 $P(h|e) = P(E|H)*P(H)$

Penyelesaian:
 $P(G15,16,17| \text{ } Bluetooth) = P(G15| \text{ } Bluetooth) \times P(G16| \text{ } Bluetooth) \times P(G17| \text{ } Bluetooth) \times P(G18| \text{ } Bluetooth) = 0x0x0x0 = 0$
 $P(G15,16,17| \text{ } Memory) = P(G15| \text{ } Memory) \times P(G16| \text{ } Memory) \times P(G17| \text{ } Memory) \times P(G18| \text{ } Memory) = 0x0x0x0 = 0$
 $P(G15,16,17| \text{ } Keypad) = P(G15| \text{ } Keypad) \times P(G16| \text{ } Keypad) \times P(G17| \text{ } Keypad) \times P(G18| \text{ } Keypad) = 0x0x0x0 = 0$
 $P(G15,16,17| \text{ } Baterai) = P(G15| \text{ } Baterai) \times P(G16| \text{ } Baterai) \times P(G17| \text{ } Baterai) \times P(G18| \text{ } Baterai) = 0,5 \times 0,25 \times 0,25 \times 0,5 = 0,015625$
 $P(G15,16,17| \text{ } IC \text{ } Power) = P(G15| \text{ } IC \text{ } Power) \times P(G16| \text{ } IC \text{ } Power) \times P(G17| \text{ } IC \text{ } Power) \times P(G18| \text{ } IC \text{ } Power) = 0x0x0x0,29 = 0$
 $P(G15,16,17| \text{ } LCD) = P(G15| \text{ } LCD) \times P(G16| \text{ } LCD) \times P(G17| \text{ } LCD) \times P(G18| \text{ } LCD) = 0x0x0x0 = 0$
 $P(G15,16,17| \text{ } Aplikasi) = P(G15| \text{ } Aplikasi) \times P(G16| \text{ } Aplikasi) \times P(G17| \text{ } Aplikasi) \times P(G18| \text{ } Aplikasi) = 0x0x0x0 = 0$
 $P(G15,16,17| \text{ } Speaker) = P(G15| \text{ } Speaker) \times P(G16| \text{ } Speaker) \times P(G17| \text{ } Speaker) \times P(G18| \text{ } Speaker) = 0x0x0x0 = 0$
 $P(G15,16,17| \text{ } Kamera) = P(G15| \text{ } Kamera) \times P(G16| \text{ } Kamera) \times P(G17| \text{ } Kamera) \times P(G18| \text{ } Kamera) = 0x0x0x0 = 0$

Dari hasil perhitungan diatas dengan inputan gejala G15,16,17 di peroleh nilai

PROSIDING SEMMAU 2021

posterior tertinggi 0,015625 yaitu kerusakan Baterai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Disini akan digambarkan dan dijelaskan bagaimana proses mendiagnosa kerusakan *handphone* atau implementasi dari sistem ini. Untuk mengimplementasi sistem ini, maka dibuat *menu* secara interaktif untuk mempermudah pelanggan dalam melakukan proses diagnosa melalui *interface* yang ada.

4.1. Halaman *Interface*

a. Tampilan halaman Kerusakan

Kerusakan Handphone						
Pencarian...		Ditambah		+ Tambah		Cetak
Kode	Nama Kerusakan	Bobot	Sokali	Harga	Aksi	
A	Bluetooth	2	1. Ganguan aplikasi Bluetooth fix repair. Aplikasi ini akan memperbaiki sistem Bluetooth yang error pada handphone. 2. Lakukan factory reset. Factory reset adalah mengembalikan dan mengatur kembali sistem antar pengguna. Sistem ini melakukan factory reset dan perintah backup back up data saat fitur restore akan berfungsi kembali.	Rp.150.000		
B	Memory	2.4	1. Bersihkan tempat penyimpanan dengan menggunakan aplikasi seperti Memu. 2. Atau Memu memungkinkan pengguna untuk menambahkan penyimpanan tambahan pada handphone.	Rp.200.000		
D	Keypad	2.8	1. Masuk ke menu setting kemudian pilih aplikasi. 2. Cari aplikasi keyboard ring dan pilih menu keyboard android, kemudian hapus data dan hapus cache aplikasi keyboard tersebut. 3. Atau langsung mengambil data yang hilang pada folder /cache dan /data.	Rp.300.000		
L	Baterai	1.75	1. Masukan baterai tersebut ke dalam plastik dan simpan di dalam freezer lemari. Banyak sekitar 24 jam kondisinya tetap baik. 2. Atau bisa juga dengan cara membeli baterai bekas dan menggantinya.	Rp.250.000		

Pada halaman kerusakan berisi daftar jenis kerusakan yang ada pada *handphone*. Selain itu ada tombol untuk menambah, mengubah, menghapus, mencari dan mencetak jenis kerusakan.

b. Tampilan Halaman Gejala

Gejala Kerusakan			
Pencarian...		Cetak	
Kode	Gejala Kerusakan	Aksi	
1	Saat mengaktifkan Bluetooth tidak muncul notifikasi.		
10	Perekaman tidak menghasilkan.		
11	Telfon tergilas atau berantakan.		
12	Sebagian tombol tidak berfungsi.		
13	Sebagian tombol sulit ditekan.		
14	Tidak ada suara ketika ditekan.		
15	Handphone tidak mati adalah baterai masuk air.		
16	Handphone tidak menyala walaupun sudah dilakukan jeda panjang.		
17	Pengisian baterai berhenti.		

Pada halaman gejala berisi daftar gejala-gejala yang ada pada *handphone*. Selain itu ada tombol untuk menambah, mengubah, menghapus, mencari dan mencetak jenis kerusakan.

c. Tampilan Halaman Aturan

Pada halaman aturan berisi daftar aturan yang ada pada alur diagnosa sistem. Selain itu ada tombol untuk menambah, mengubah, menghapus, dan mencari aturan sistem.

Aturan						
Pencarian...		Ditambah		+ Tambah		Cetak
No	Pewatin	Gejala		Nilai		Aksi
1	Bluetooth	Saat mengaktifkan Bluetooth tidak muncul notifikasi.		0.25		
2	Bluetooth	Bluetooth tidak berfungsi ketika Bluetooth aktif.		0.75		
3	Bluetooth	Bluetooth tidak dapat diaktifkan.		0.75		
4	Bluetooth	Saat Bluetooth diaktifkan dan segera setelahnya dimatikan.		0.25		
5	Memory	Data tidak tersimpan.		0.4		
6	Memory	Tidak bisa dikenali pada komputer atau laptop.		0.5		
7	Memory	Tidak dapat memindai file pada handphone.		0.4		
8	Memory	Handphone hanya bisa menulis atau membaca.		0.5		
9	Memory	Handphone tidak mampu menulis atau membaca.		0.4		

d. Tampilan Halaman Konsultasi

Pada halaman konsultasi sistem akan memberikan daftar gejala-gejala yang dialami oleh pengguna yang nantinya akan diisi oleh pengguna tersebut untuk mendapatkan sebuah hasil.

AGNES CELLULAR						
Pilih Gejala		Pilih		No		Meni Gejala
				1		Saat mengaktifkan Bluetooth tidak muncul notifikasi.
				2		Perekaman tidak berfungsi.
				3		Data tidak tersimpan.
				4		Tidak dapat memindai file pada handphone.
				5		Tidak bisa dikenali pada komputer atau laptop.
				6		Handphone hanya bisa menulis atau membaca.
				7		Handphone tidak mampu menulis atau membaca.
				8		Handphone tidak berfungsi ketika Bluetooth aktif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Toko Agnes Cellular Kota Kupang dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa:

1. Metode *Naïve Bayes* menggunakan data yang sudah ada untuk menghasilkan probabilitas setiap kriteria, hasil normalisasi nilai *likelihood* menjadi hasil diagnosa kerusakan akhir.
2. Aplikasi diagnosa kerusakan *handphone* berbasis *web* yang dibangun seinteraktif mungkin sesuai dengan yang diharapkan.
3. Pengujian akurasi mendapat hasil keakuratan sistem sebesar 83,3% dari 12 data uji terdapat 2 ketidak cocokan antara hasil sistem dengan hasil diagnosis teknisi. Ketidak cocokan yang terjadi disebabkan karena gejala memiliki dua kerusakan sedangkan sistem hanya menampilkan satu *output* kerusakan.
4. Pengujian *blackbox* mendapat tingkat fungsionalitas yang baik dengan

PROSIDING SEMMAU 2021

presentase 100%, dapat diketahui pengeluaran sistem sesuai dengan yang diharapkan.

5.2. Saran

Tentunya Sistem mendiagnosa kerusakan *handphone* ini masih banyak kekurangan dalam penggunaannya, maka diperlukan pengembangan lebih lanjut. Adapun saran-saran untuk pengembangannya adalah:

1. Menambahkan data gejala-gejala kerusakan yang nantinya sistem bisa mendiagnosa kerusakan berdasarkan gejala-gejala tersebut.
2. Membandingkan metode *Naïve Bayes* dengan metode lainnya agar memperoleh akurasi yang lebih baik.
3. Menambahkan fitur untuk mengkonfirmasi apabila pengerjaan yang dilakukan teknisi telah selesai dikerjakan kepada pengguna.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, I., Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Handphone Samsung Young S6310 Pada Toko Djokam Cell Menggunakan Metode *Naïve Bayes*. Jurnal HOAQ – Teknologi informasi. 3(1): 201-237. 2017.
- Anhar, ST. Panduan Menguasai PHP dan MySQL Secara Otodidak. Jakarta (ID): PT. TransMedia. 2010.
- Arif, S.N., Syahril, M, Kusnasari, S. dan Winata,H., Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Handphone Oppo Dengan Menggunakan *Teorema Bayes*. Jurnal HOAQ – Teknologi informasi. 4(1): 112-126. 2021.
- Hasby, M, M.Kom., *Belajar membuat Websaite*. Yogyakarta (ID): PT Elex Media Komputindo. 2017.
- Hayadi, M.Kom. dan Rukun, K., *Whats is Expert System*. Yogyakarta (ID): CV Budi Utama. 2016.
- Josi, A., Konsep dan Perkembangan Sistem Operasi. Jakarta (ID): Yayasan Kita Menulis. 2019.
- Kawan Pustaka. Sahabat Generasi Cerdas. Depok (ID): R. Wilman dan Riyan. 2017.
- Kursini, M.Kom. Strategi Perancangan dan Pengolahan Basis Data. Yogyakarta (ID): CV. Andi Offset. 2007.
- Pangkey, M., Poekoel, V. dan Lantang, O., Sistem Pakar Pendekripsi Kerusakan *Handphone* Berbasis *Android*. Jurnal HOAQ – Teknologi informasi. 2(1): 103-110. 2016.
- Pramudia, H. dan Nugroho, A., Sistem Informasi Kerusakan Laptop Menggunakan Metode *Naïve Bayes*. Jurnal HOAQ – Teknologi informasi. 8(3): 206-216. 2017.
- Prasetyo, E. Data Mining – Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab. Yogyakarta (ID): Airlangga University Press. 2012.
- Prayoga, N. D., Sistem Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode *Naïve Bayes* [Skripsi]. Malang (ID): Teknik informatika, Brawijaya Malang. 2017.
- Saputra, M.H.K. dan Aprilian. L.V. Belajar Cepat Metode SAW. Bandung (ID): Kreatif Industri Nusantara. 2020.