

P-ISSN : 2808-7801
E-ISSN : 2808-4845

HAWARI
Hawari

JNASTEK

JURNAL NASIONAL
TEKNOLOGI KOMPUTER

Volume 2 No.1 Januari 2022

PENERBIT
HAWARI PUBLIKASI

ORGANISED BY:
CV. HAWARI

 publikasi.hawari.id

Jurnal Nasional Teknologi Komputer (JNASTEK)

Volume 2, Nomor 1, Januari 2022

Editor in Chief

Muhammad Iqbal, (Scopus ID: 57211236539, Universitas Pembangunan Panca Budi, Sumatera Utara, Indonesia)

Editor

1. Herman Mawengkang (Scopus ID: 36465425100, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara, Indonesia)
2. Milagros Baldemor (Scopus ID: 57211236539, Don Mariano Marcos Memorial State University, Philippines)
3. Gerhard Wilhelm Weber (Scopus ID: 55634220900, Poznan University of Technology, Poland)
4. Abdellah Salhi (Scopus ID: 8857392100, University of Essex, UK)
5. Zainal Arifin Hasibuan (University of Indonesia, Indonesia)
6. Dorien De Tombe (delft university of technology, Netherlands)
7. Fitri Arnia (Scopus ID: 14027791000, Syiah Kuala University, Indonesia)
8. Poltak Sihombing (Scopus ID: 57193331142, University Sumatera Utara, Indonesia)
9. Syahril Efendi (Scopus ID: 57193792516, University Sumatera Utara, Indonesia)

Reviewer

1. Suherman (Universitas Gadjah Mada, Indonesia)
2. Dian Noviandri (Politeknik LP3I Medan, Indonesia)
3. Mardi Turnip (Universitas Prima Indonesia, Indonesia)
4. Ferry Fahrizal (Politeknik Negeri Medan, Indonesia) Merry Sriwahyuni (Politeknik Negeri Medan, Indonesia)
5. Raja Nasrul Fuad (Institut Teknologi Medan, Indonesia)
6. Hasanul Fahmi (STMIK Pelita Nusantara Medan, Indonesia)
7. Kana Saputra Saragih (Universitas Negeri Medan, Indonesia)
8. Erwinsyah Simanungkalit (Politeknik Negeri Medan, Indonesia)
9. Akim Manaor Hara Pardede (Sekolah Tinggi Manajemen dan Ilmu Komputer Kaputama, Indonesia)
10. RELITA BUATON (Sekolah Tinggi Manajemen dan Ilmu Komputer Kaputama, Indonesia)
11. Dedy Hartama (STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia)
12. Zulham Sitorus (Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia)
13. SRI WAHYUNI (Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia)

Jurnal Nasional Teknologi Komputer (JNASTEK)

Volume 2, Nomor 1, Januari 2022

Jurnal Nasional Teknologi Komputer JNASTEK Pertama publikasi tahun 2021. Merupakan Jurnal di bidang ilmu komputer dan teknologi dengan artikel yang belum pernah dipublikasikan secara online atau versi cetak. Jurnal JNASTEK memiliki repository online (OJS). Jurnal JNASTEK diterbitkan oleh CV. Hawari. Redaksi mengundang peneliti, praktisi, dan mahasiswa untuk menulis perkembangan ilmiah di bidang-bidang yang berkaitan dengan teknologi informasi, teknik informatika dan sistem komputer. Jurnal JNASTEK terbit 4 (Empat) kali dalam setahun pada bulan Januari, April, Juli dan Oktober. Jurnal ini berisi artikel penelitian dan kajian ilmiah.

Terindex oleh :



Platform &
workflow by
OJS / PKP

Redaksi tidak bertanggung jawab atas semua konten isi dalam artikel isu copyright, plagiarism, dan lain-lain. Penulis bertanggungjawab penuh atas konten isi artikel

Sekretariat Redaksi

Jl. Sei Batu Gingging Ps. X No.35,
Padang Bulan Selayang I, Kec. Medan
Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara
20153
Telp. 08116111087
Email: halopublikasi@hawari.id

Jurnal Nasional Teknologi Komputer (JNASTEK)

Volume 2, Nomor 1, Januari 2022

Tentang Jurnal Ini

Jornal Name : Jurnal Nasional Teknologi Komputer

Initial : JNASTEK

Frequency of Publication : 4 kali dalam setahun (Januari, April, Juli dan Oktober)

DOI Prefix :

P-ISSN : 2808-7801

E-ISSN : 2808-4845

Editor-in-chief : Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom

Publisher : HAWARI PUBLIKASI

Organised : CV. Hawari

Sekretariat Redaksi

Jl. Sei Batu Gingging Ps. X No.35,
Padang Bulan Selayang I, Kec. Medan
Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara
20153

Telp. 08116111087

Email: halopublikasi@hawari.id

Jurnal Nasional Teknologi Komputer (JNASTEK)

Volume 2, Nomor 1, Januari 2022

Daftar Isi

ANALISA WEBSITE W3SCHOOLS MENGGUNAKAN SYSTEM USABILITY SCALE

rasmila rasmila, fira hanasti, santana ellysza..... 1-8

RANCANG BANGUN WEBSITE PENCUCIAN DAN PERAWATAN SEPATU MENGGUNAKAN PHP DAN FRAMEWORK CODEIGNITER

Mita Lailasari, Wiwied..... 9-19

SISTEM PENJADWALAN MATA PELAJARAN SEKOLAH MENGGUNAKAN METODE HYBRID ARTIFICIAL BEE COLONY (HABC)

Sri Novida sari, Roberto Kaban, Abdul Khaliq, Ayu Andari..... 20-32

MENGGUNAKAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN UNTUK MEMASTIKAN KEAMANAN

Nesterenko R.V..... 33-37

PREDIKSI PERINGKAT APLIKASI DI GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST

Bagiya Wahyudi..... 38-47

ANALISA WEBSITE W3SCHOOLS MENGGUNAKAN SYSTEM USABILITY SCALE

Rasmila¹, Fira Hanasti², Santana Ellysza³

Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma
¹rasmila@binadarma.ac.id, ²firahanasti175@gmail.com, ³santanapl6@gmail.com

Corresponding Author: Rasmila

ABSTRACT

Website is the main choice of learning web programming for a beginner, with the website can facilitate the learning process. The website used to learn programming tutorials is W3schools. W3schools is a web engineer data website, with instructional exercises and references connected with web improvement subjects like HTMLS, CSS, JavaScript, PHP, SQL, and Jquery. The webpage gives a reference guide that covers numerous aspect of web programming. This website there are many categories of tutorials to choose from but there are some users who do not really understand the feature contained in the W3schools website. Website usability according to Nielsen is learnability, efficiency, memorability, errors, and satisfaction High convenience on site, for example, W3schools is capable draw in light of a legitimate concern for clients on the grounds that the utilization of the site is thought of as simple. The consequence of this paper are as quality investigation and ease of of W3schools of W3schools website based on the perception of various people who use W3schools website, so as to help W3schools website developers to improve the website that can provide satisfactions for its users.

Keywords: Quality Website, W3schools, Website, Usability.

ABSTRAK

Website merupakan pilihan utama belajar pemrograman web guna seorang pemula, dengan adanya website bisa mempermudah proses pembelajaran. Website yang digunakan guna belajar tutorial pemrograman yakni W3schools. W3schools yakni situs web data desainer web, dengan latihan instruksional serta referensi yang terhubung dengan poin peningkatan web seperti HTMLS, CSS, Javascript, PHP, SQL, serta Jquery. Halaman web ini memberikan panduan referensi yang mencakup banyak bagian dari pemrograman web. Website ini terdapat banyak kategori dari tutorials yang bisa dipilih tetapi ada beberapa pengguna yang belum terlalu mengerti fitur yang ada dalam website W3schools. Usabiliti website menurut Nielsen yakni learnability, efficiency, memorability, errors, serta satisfactions, usabilitas yang tinggi pada website W3schools mampu menarik pengguna karena penggunaan website yang dinilai mudah. Hasil paper ini berupa analisa kualitas serta usabilitas website W3schools berdasarkan persepsi berbagi orang yang menggunakan website W3schools, sehingga mampu



membantu developer website W3schools guna memperbaiki website yang bisa memberikan kepuasan bagi penggunaannya.

Kata Kunci: Kualitas Website, W3schools, Website, Usabilitas.

1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi internet saat ini seolah menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat, bahkan anak-anak mulai memandangi internet sebagai hal yang sangat penting guna mencari suatu informasi yang mereka butuhkan.

Website merupakan sistem yang digunakan guna menyebarkan suatu informasi, pada zaman teknologi seperti ini website banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan digunakan guna sistem rekam medis. Pada jurnal ini akan membahas website dalam bidang akademik seperti website yang menyediakan tutorial pemrograman seperti website W3schools. Pentingnya penggunaan website guna belajar pemrograman yakni mampu mempermudah proses pembelajaran karena bisa dilakukan kapanpun serta dimanapun.

Ketertarikan pengguna website bukan hanya dilihat pada kualitas website tetapi pula usability yang dimiliki oleh sebuah website pula perlu diperhatikan. Apabila dalam suatu website tutorial pemrograman mempunyai usability yang tinggi maka akan menambah minat pengguna guna belajar sistem informasi ini seperti W3schools. Hal ini penting dalam usability sistem menurut Nielsen yakni tingkat kemudahan pengguna website, website mempunyai navigasi yang mudah diingat oleh pengguna, tingkat kesalahan, serta kepuasan bagi pengguna terhadap website.

Oleh karena itu jurnal ini membahas tentang pemeriksaan nilai serta kenyamanan yang bergantung pada kebijaksanaan di situs W3schools, pada jurnal ini berisi berbagai masukan serta persepsi tentang kualitas serta usability dari pengguna terhadap website W3schools. Hal ini bertujuan guna membantu developer W3schools atau sistem analisa W3schools agar mengembangkan website W3schools dengan lebih baik sehingga memberikan kepuasan bagi penggunaannya dalam mengakses atau menggunakan website W3schools.

2. Bahan & Metode

2.1 Website

Website yakni bermacam-macam data sebagai halaman situs web yang digabungkan dalam ruang atau URL.

2.2 Website W3schools

W3schools yakni halaman web data kemajuan web, dengan latihan instruksional serta referensi yang terkait dengan mata pelajaran peningkatan web seperti HTMLS, CSS, JavaScript, PHP, serta JQuery. Situs ini memberikan panduan referensi yang mencakup berbagai bagian pemrograman.

Saat kita membuka situs ini ada banyak kelas latihan instruksional yang dipilih. Menu latihan instruksional ini dipisahkan dengan simbol W3schools yang berubah dalam bayangan



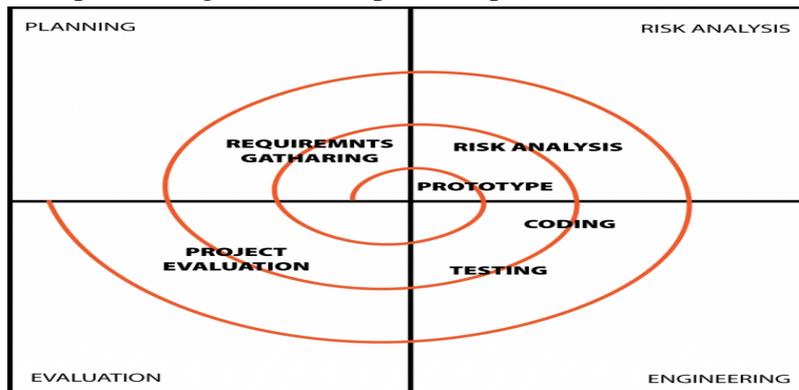
Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

sesuai dengan kelas latihan instruksional. Teks di awal situs tidak banyak namun memberikan data yang benar kepada klien. Data yang diberikan berupa tombol-koneksi ke halaman latihan instruksional.

2.3 Metode

Metode Spiral merupakan metode proses software yang evolusioner. Pada analisa ini metode yang diterapkan mengalami 4 tahapan, tahapan tersebut ialah:



Gambar 1. Model Spiral

1. Tahap Planning

Tahap planning yakni tahap dimana korespondensi antara individu yang akan membina pemrograman (framework Examination) serta pelanggan. Tahap penyusunan yang pula mencakup perkiraan biaya yang digunakan, batas waktu, rencana tindakan, ID tempat kerja, sumber data guna menyelesaikan siklus.

2. Tahap Analisa Resiko

Tahap ini mampu membedakan bahaya yang mungkin terjadi serta membuat keputusan elektif pada kenyataannya serta dewan ketika bahaya metodologi eksekutif disusun serta disimpulkan.

3. Tahap Rekayasa

Pada tahap ini pengujian serta pembuatan laporan berhubungan dengan investigasi kekurangan pemrograman.

4. Tahap Evaluasi

Tahap ini merupakan penilaian yang diselesaikan bersama dengan klien. Dengan asumsi ada perubahan, semua tahapan disesuaikan dengan pemenuhan klien.

Pada analisa website W3schools, metode yang digunakan yakni metode spiral. Berikut tahapan-tahapannya :

1. Tahap Planning

Pada tahap ini dilakukan penelitian berbasis internet dengan memanfaatkan Google Form yang disertakan serta pula menyiapkan jenis metode analisa yang akan digunakan (System Usability Scale).

2. Tahap Analisa Resiko

Pada tahap ini, ada resiko seperti kurang tepatnya responden yang dituju sehingga bisa menyebabkan tidak tepat dalam penilaian dalam analisa website W3schools.

3. Tahap Rekayasa



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Tahap ini yakni tahap merekap data survei yang sudah responden lakukan, yang bertujuan guna dilakukan atau dilanjutkan ke tahap penilaian hasil survei.

4. Tahap Evaluasi

Hasil selesai pada tahap rencana, kemudian, pada saat itu, penilaian dilakukan di software analisa sesuai dengan metode analisa yang digunakan (System Usability Scale). Hasil survei diperoleh dengan nilai rata-rata 59.38%. Dari hasil survei tersebut website W3schools tergolong dalam kategori baik.

3. Hasil

Setelah melakukan analisa website W3schools melalui metode usability peneliti mendapatkan hasil melalui kusioner yang sudah diisi terdapat 20 responden guna mengetahui kualitas usabilitas W3schools.

Gambar 2. Kusioner W3schools metode SUS

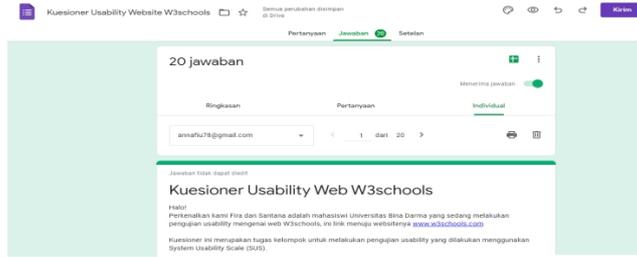
3.1. Rekapitulasi Jawaban Responden

Setelah mengumpulkan setiap jawaban dari responden, maka, pada saat itu, setiap informasi ditentukan guna mendapatkan hasil dari pernyataan kembali penilaian harga responden sehingga mendapatkan hasil nilai angket peneliti menggunakan aplikasi SPSS serta *System Usability System Calculations* maka didapatkan responden seperti gambar tabel sebagai berikut.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.



Gambar 3. Hasil Pengujian

System Usability System Calculations

Simply enter the SUS scale position for each statement and participant in the corresponding fields. This spreadsheet will automatically calculate the system usability score for each participant.

*NOTE: If you have more than 5 participants, add them beneath the 5th one here, copy & paste the equation for the SU score, and update the average calculation to account for the proper number of participants. If you have questions about a particular situation, feel free to contact us as info@satorinteractive.com.

No	Email	Nama	Usia	jenis Kelamin	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah
1	8@gmail.com	Annafi	21	Laki-Laki	4	2	5	3	4	2	5	2	4	3	75,0
2	730@gmail.com	maya	19	Perempuan	3	3	3	4	4	3	2	3	2	5	40,0
3	f@gmail.com	Jj	19	Perempuan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50,0
4	lla@gmail.com	uti	20	Perempuan	4	3	3	2	4	3	4	2	3	4	60,0
5	87@gmail.com	Aida	21	Perempuan	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	72,5
6	a@gmail.com	shafaira	19	Perempuan	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75,0
7	dhi@gmail.com	griviyani Adi	21	Laki-Laki	5	2	4	3	4	2	4	2	4	2	75,0
8	en@gmail.com	Rara	19	Perempuan	3	4	2	5	4	3	3	3	2	5	35,0
9	is@gmail.com	kayis	19	Perempuan	5	2	4	3	4	2	4	3	3	4	65,0
10	17@gmail.com	ka Rahmawati	19	Perempuan	4	2	4	3	4	2	3	2	4	4	65,0
11	h@gmail.com	Al Fitri	21	Perempuan	4	3	4	4	4	2	3	2	3	5	55,0
12	gwengTI LINTANG		17	Perempuan	2	3	3	4	3	3	3	2	2	4	42,5
13	ik@gmail.com	el	18	Perempuan	1	2	4	2	4	2	4	2	4	4	62,5
14	12@gmail.com	isaa Nuria	21	Perempuan	3	5	2	2	4	3	3	3	4	4	47,5
15	vari3@gmail.com	Alifia Ardha	19	Perempuan	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	52,5
16	htys@gmail.com	Marenty Su	19	Perempuan	3	2	1	1	1	2	1	2	1	1	47,5
17	x17@gmail.com	MIRA	27	Perempuan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50,0
18	sia.na@gmail.com	nauka	25	Perempuan	5	2	4	1	5	2	4	1	5	4	82,5
19	2@gmail.com	agung	21	Laki-Laki	4	2	3	1	4	2	3	2	4	2	72,5
20	9@gmail.com	via	22	Perempuan	4	2	4	2	3	2	2	2	4	4	62,5

Gambar 4. Data Hasil Hitung System Usability Scale

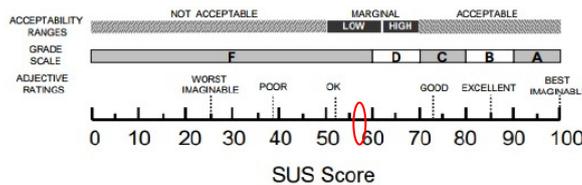
AVERAGE 59,38

Gambar 5. Skor rata-rata nilai SUS

Dari gambar data tabel serta skor rata-rata diatas mendapatkan nilai rata-rata dari jawaban yang disebarluaskan kepada responden, nilai normal dibuat guna menentukan sifat situs W3schools.

3.2 Hasil Akhir

Untuk menentukan hasil akhirnya, yakni dengan menambahkan setiap faktor serta kemudian mempartisi dengan jumlah faktor, serta klasifikasi peringkat SUS diperoleh seperti yang ditampilkan di bawah ini:



Gambar 6. Kategori Penilaian SUS



Setelah dilakukan penjumlahan menggunakan Sytem usability system calculation didapatkan skor rata-rata dari website W3schools dengan nilai rata-rata sebesar 59,38.

4. Pembahasan

4.1 Pembahasan System Usability Scale

System usability Scale yakni salah satu instrumen pengujian kenyamanan yang paling terkenal. Kerangka kemudahan penggunaan dibuat oleh John Brooke pada tahun 1986. Kerangka skala kemudahan penggunaan ini yakni skala kemudahan penggunaan yang solid, terkenal, kuat, serta ekonomis.

4.2 Peraturan Sytem Usabilty Scale

Ini mempunyai 10 pertanyaan serta 5 keputusan tanggapan yang terdiri dari sangat berbeda guna secara tegas setuju. Skala kenyamanan kerangka kerja mempunyai skor dasar 0 hingga 100. Terdapat aturan menghitung System Usability Scale seperti berikut ini:

1. Untuk setiap pertanyaan bernomor ganjil, skor setiap pertanyaan yang didapat dari skor klien akan dikurangi 1.
2. Setiap pertanyaan mempunyai angka yang signifikan, skor terakhir diperoleh dari nilai 5 dikurangi skor pertanyaan yang didapat dari klien.
3. Untuk setiap pertanyaan dengan angka yang signifikan, skor terakhir diperoleh dari skor 5 dikurangi skor pertanyaan yang didapat dari klien.

4.3 Rumus Menghitung System Usability Scale

Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Ragu-ragu (RG)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Gambar 7. Kriteria penilaian SUS

[Sumber : <https://www.edisusilo.com/cara-menggunakan-system-usability-scale/>]

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \text{skor rata-rata} \\ \sum x &= \text{jumlah skor SUS} \\ n &= \text{jumlah responden} \end{aligned}$$

Gambar 8. Rumus Menghitung SUS

[Sumber : <https://www.edisusilo.com/cara-menggunakan-system-usability-scale/>]



Lisensi
Lisensi Internasional Creative Con

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh 20 responden diperoleh kesimpulan kalau kualitas website W3schools menurut hasil jawaban para responden dari berbagai pertanyaan yang sudah dihitung oleh peneliti sesuai dengan aturan penilaian dalam System Usability Scale, website W3schools tergolong dalam kategori baik. Dengan nilai rata-rata 59,38. Yang dimana sesuai tujuannya website W3schools ini sebagai website yang memberikan tutorial pemrograman bagi pengguna website W3schools khususnya pemula dalam mempelajari pemrograman. Dengan adanya analisa pada website W3schools ini penulis mengharapkan kalau website W3schools bisa mempertahankan performa bahkan lebih dalam kualitas website-nya agar pengguna nyaman menggunakan website W3schools sebagai sarana atau media dalam pembelajaran pemrograman khususnya pemula.

REFERENSI

- [1] T. Online, M. R. Sanjaya, A. Saputra, and D. Kurniawan, "Penerapan Metode System Usability Scale (Sus) Perangkat Lunak Daftar Hadir Di Pondok Pesantren Miftahul Jannah Berbasis Website," vol. 7, no. 1, pp. 120–132, 2021. URL (<https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/article/view/4578>)
- [2] A. Bahtiar, R. R. Muhima, and A. Rachman, "Penerapan Model Spiral Pada Rancang Bangun Game Platformer," pp. 601–606, 2018. URL (<https://ejournal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/668>)
- [3] K. Puspita, Y. Alkhalifi, and H. Basri, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis Website Dengan Metode Spiral," vol. 23, no. 1, pp. 35–42, 2021.
- [4] N. Huda, "IMPLEMENTASI METODE USABILITY TESTING DENGAN SYSTEM USABILITY SCALE DALAM," vol. 06, no. 01, pp. 36–48, 2019.
- [5] B. Tujni and F. Syakti, "Implementasi Sistem Usability Scale Dalam Evaluasi Perspektif Pengguna Terhadap Sistem Informasi Akademik Berbasis Mobile," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, pp. 241–251, 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i3.479.241-251. URL (<http://jurnal.fikom.umi.ac.id/index.php/ILKOM/article/view/479>)
- [6] P. S. Hasugian, "Perancangan Website Sebagai Media Promosi serta Informasi," *J. Inform. Pelita Nusantara*, vol. 3, no. 1, pp. 82– 86, 2018.
- [7] U. B. Darma, "Evaluasi Usability Website Menggunakan," pp. 588–595.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- [8] D. A. Febrianti, S. H. Wijoyo, and H. M. Az-zahra, “Evaluasi Usability Web UniPin dengan Menggunakan Metode Usability Testing,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. serta Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 11, pp. 10547–10555, 2019.
- [9] H. P. Aji and N. R. DPA, , S.T, M.Kom, “Analisis Perbandingan Website Digilib dengan Metode Penghitungan Usability Menggunakan Kuesioner SUS,” *J. Buana Inform.*, vol. 11, no. 1, p. 63, 2020, doi: 10.24002/jbi.v11i1.2502.
- [10] B. Saidani, L. M. Lusiana, and S. Aditya, “Analisis Pengaruh Kualitas Website serta Kepercayaan Terhadap Kepuasan Pelanggan dalam Membentuk Minat Pembelian Ulang pada Pelanggan Shopee,” *J. Ris. Manaj. Sains Indones.*, vol. 10, no. 2, pp. 425–444, 2019.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Makalah Penelitian

RANCANG BANGUN WEBSITE PENCUCIAN DAN PERAWATAN SEPATU MENGUNAKAN PHP DAN FRAMEWORK CODEIGNITER

Wiwied Widiyaningsih¹, Mita Lailasari²

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma
Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma
wiwied.widiya@gmail.com*, lailasarimita@gmail.com

Corresponding Author: Wiwied Widiyaningsih

ABSTRACT

This research aims to design and build a website which contains information about the business of cleaning and caring shoes. This research is motivated by the function of shoes which are currently a primary human need as a foot protection device and also have become part of a lifestyle. Shoes hygiene is important, and dirty shoes are not only unsightly, but also harmful to health. The condition of clean shoes will certainly make them comfortable to wear at all times. Today, there are many businesses that provide shoe cleaning and care services. Many of these businesses still use manual transactions and customers have to come to the place of business themselves to get their shoes cleaned and cared. With the advancement of internet technology, shoes cleaning and care businesses should created a transactions that can be carried out online and customers doesn't need to come directly to the place of business because the shoes will be taken by the shoe cleaning and caring business to the customer's home. One of the uses of the internet for this shoe clean and care business is to use a website. This research will discuss the design of a shoe cleaning and care website and the website was created using PHP and the codeigniter framework

Keywords: Website, Shoes, PHP, Codeigniter

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *website* yang didalamnya berisi informasi mengenai usaha pencucian dan perawatan sepatu. Penelitian ini dilatar belakangi oleh fungsi sepatu yang saat ini menjadi kebutuhan primer manusia sebagai alat pelindung kaki dan juga telah menjadi bagian dari gaya hidup. Kebersihan sepatu merupakan hal yang penting, dan sepatu yang kotor bukan hanya tidak enak dipandang, tetapi juga berbahaya untuk kesehatan. Kondisi sepatu yang bersih tentu akan membuat nyaman untuk dikenakan setiap saat. Sekarang ini banyak usaha yang memberikan jasa mencuci dan merawat sepatu. Usaha ini banyak yang masih menggunakan transaksi secara manual dan pelanggan harus datang sendiri ke tempat usaha tersebut untuk mencuci dan merawat sepatunya. Dengan kemajuan teknologi internet, usaha pencucian dan perawatan sepatu dapat dibuat agar transaksi bisa dilakukan secara online dan pelanggan tidak perlu datang langsung ke tempat



usaha karena sepatu akan diambil oleh pihak usaha pencucian dan perawatan ke rumah pelanggan. Salah satu pemanfaatan internet untuk usaha pencucian dan perawatan sepatu ini adalah dengan menggunakan *website*. Penelitian ini akan membahas rancang bangun *website* pencucian dan perawatan sepatu dan *website* tersebut dibuat menggunakan PHP dan framework codeigniter.

Kata Kunci: *Website*, Sepatu, PHP, Codeigniter

1. Pendahuluan

Teknologi saat ini berkembang semakin dengan pesat sehingga banyak memberikan manfaat dan kemudahan. Salah satu teknologi yang berkembang di bidang teknologi informasi adalah adanya internet. Internet dapat dianggap sebagai sumber daya informasi. Banyak hal yang dapat dilakukan melalui internet, dan salah satunya adalah untuk pengembangan bisnis usaha yang dilakukan melalui *website*. Dengan adanya *website* pelaku bisnis tidak lagi mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi apapun, untuk menunjang aktivitas bisnisnya. Penggunaan internet dalam bisnis berubah dari fungsi sebagai alat untuk pertukaran informasi secara elektronik menjadi alat untuk aplikasi strategi bisnis, seperti: pemasaran, penjualan, dan pelayanan pelanggan. Salah satu bisnis yang dapat diterapkan melalui internet adalah usaha pencucian dan perawatan sepatu. Sepatu yang bersih dan terawat merupakan kebutuhan yang penting bagi pemakainya. Saat ini usaha jasa pencucian dan perawatan sepatu mulai bermunculan di daerah perkotaan. Jika pada pakaian terdapat tempat jasa pencucian pakaian yang merupakan jasa yang membantu masyarakat untuk mencuci pakaiannya, sekarang terdapat juga jasa untuk pencucian dan perawatan sepatu yang sudah banyak bermunculan, namun belum banyak orang yang mengetahuinya. Untuk lebih mengenalkan usaha jasa pencucian dan perawatan sepatu, dan juga memudahkan pelanggan untuk bertransaksi tanpa harus keluar rumah, maka perlu dibuat informasi mengenai usaha pencucian dan perawatan sepatu melalui *website*. Dengan adanya *website* usaha pencucian dan perawatan sepatu, pelanggan akan dapat memperoleh informasi mengenai usaha ini dengan jelas dan dapat memudahkan pelanggan dalam melakukan transaksi untuk mencuci dan merawat sepatu.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. *Website*

Website adalah keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dari sebuah domain yang mengandung informasi. (Yuhefizar, 2013)

Website dapat diartikan sekumpulan halaman yang terdiri dari beberapa laman yang berisi informasi dalam bentuk data digital baik berupa text, gambar, video, audio, dan animasi lainnya yang disediakan melalui jalur koneksi internet. (Abdullah, 2015)

2.2. PHP

PHP (PHP: *hypertext preprocessor*) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti



oleh komputer yang bersifat *server-side* yang ditambahkan ke HTML. (Supono & Putratama, 2018)

PHP adalah bahasa skrip sisi server yang dirancang untuk digunakan dalam aplikasi berbasis web. Karena ini adalah bahasa scripting sisi server, penggunaannya membutuhkan server web yang terinstal, dikonfigurasi, dan diaktifkan dengan PHP. Untuk menggunakan PHP mulailah dengan skrip PHP sederhana yang menggunakan kode-kode bahasa PHP dalam penulisannya menyatu dengan tag-tag HTML dalam suatu file. Kode PHP diawali dengan tanda `<? atau <?php` dan di akhiri dengan tanda `?>` sebagai identitas bahasa pemrograman PHP.

2.3. Codeigniter

Codeigniter adalah aplikasi *open source* berupa *framework* dengan model MVC (Model, View, Controller) untuk membangun *website* dinamis dengan menggunakan PHP". Menurut Basuki (2016:12) "Codeigniter adalah framework PHP yang memakai sistem Modal *View Controller* (MVC)". Dari pernyataan dua kutipan diatas penulis merangkum codeigniter merupakan sebuah framework PHP dengan model MVC (Model, *View*, *Controller*) untuk membangun *website* dinamis dengan menggunakan PHP. (Supono dan Putratama, 2018)

2.4. UML

Dalam industri pengembangan perangkat lunak UML (*Unified Modeling Language*) merupakan bahasa yang digunakan sebagai standart untuk visualisai, desain dan dokumentasi produk. Dalam UML diagram perangkat lunak didefinisikan sebagai notasi dan syntax yang berupa bentuk – bentuk khusus. (Sugiarti 2013)

UML adalah sebuah teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis sebagai alat untuk pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem. (Mulyani, 2016)

3. Metode

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode *System Development Life Cycle* (SDLC). Dimana tahapan-tahapan SDLC meliputi:

1. Perencanaan
Pada tahap ini direncanakan untuk membuat *website* pencucian dan perawatan sepatu.
2. Analisa
Tahap ini dilakukan pengumpulan data dan mempelajari informasi yang mendukung dalam pembuatan *website* dengan menggunakan PHP dan codeigniter.
3. Perancangan
Pada tahap ketiga dibuat rancangan struktur navigasi; rancangan Unified Modeling Language (UML), diantaranya *use case diagram*, *activity diagram*, dan membuat rancangan tampilan aplikasi.
4. Implementasi
Tahap ini mengimplementasikan pembuatan aplikasi mengacu pada perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Menggunakan PHP dan codeigniter. Tahap uji



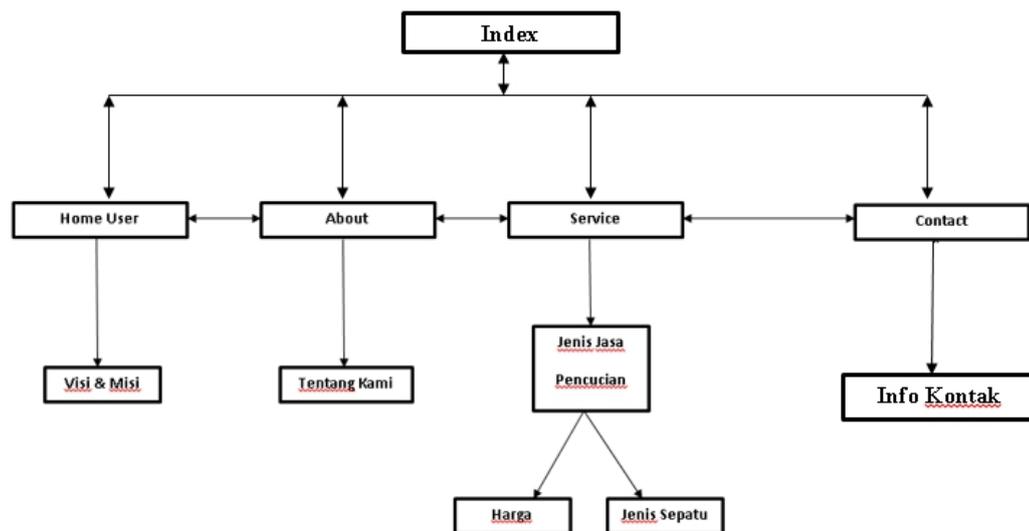
coba dengan melakukan pengujian terhadap *website* yang telah dibuat dengan menggunakan 3 *browser*, apabila masih terdapat kesalahan maka akan dilakukan proses perbaikan.

4. Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi dalam sebuah pemograman berbasis *website* merupakan hal yang diperlukan di dalam pembuatan aplikasi. Perancangan ini digunakan untuk mengkomunikasikan kebutuhan pengguna ke dalam suatu disain untuk diisi oleh fitur-fitur yang terdapat dalam sebuah program aplikasi. Pada perancangan aplikasi ini, yang dibahas adalah *website* pada sisi user.

4.1. Struktur Navigasi

Struktur Navigasi User yang digunakan untuk merancang *website* ini adalah struktur navigasi campuran. Adapun Struktur Navigasinya adalah sebagai berikut :



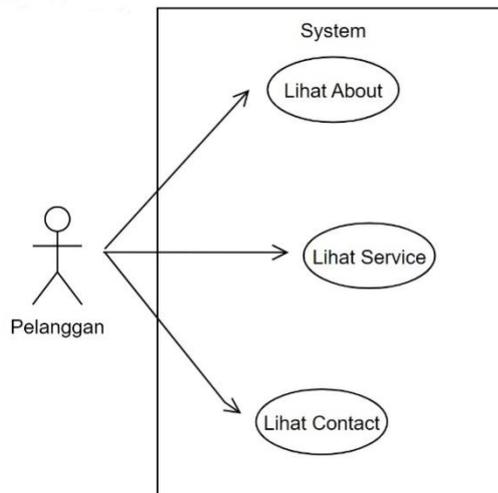
Gambar 1. Struktur Navigasi

4.2. UML (*Unified Modeling Language*)

Pada perancangan *website* ini, menggunakan UML yaitu *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.

1. *Use Case Diagram*

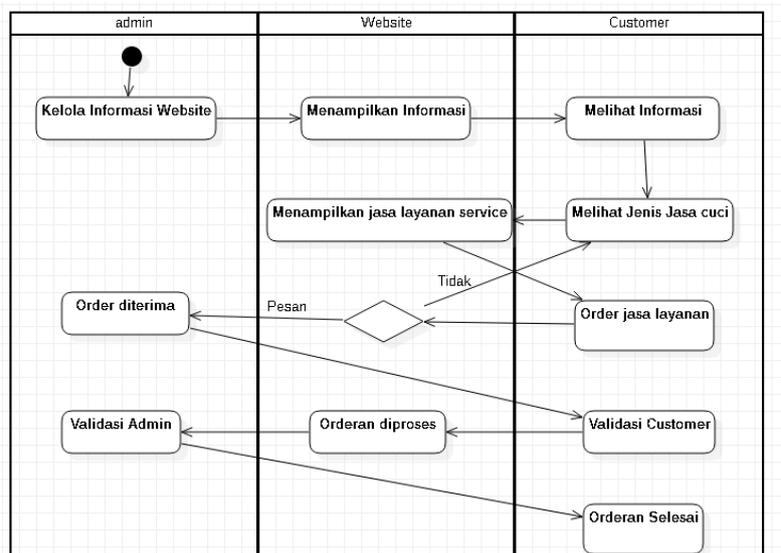
Pada *use case diagram* ini terdapat 1 aktor yaitu *user* atau pengunjung. *User* hanya bisa melihat *website* untuk mendapatkan informasi, melakukan *order* layanan dan menghubungi admin atau tempat usaha dengan melakukan obrolan.



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

Rangkaian kegiatan setiap terjadi *event* sistem digambarkan pada *activity diagram*. Adapun *activity diagram* pada perancangan sistem ini adalah *activity diagram* dari segi *user*, sebagai berikut :

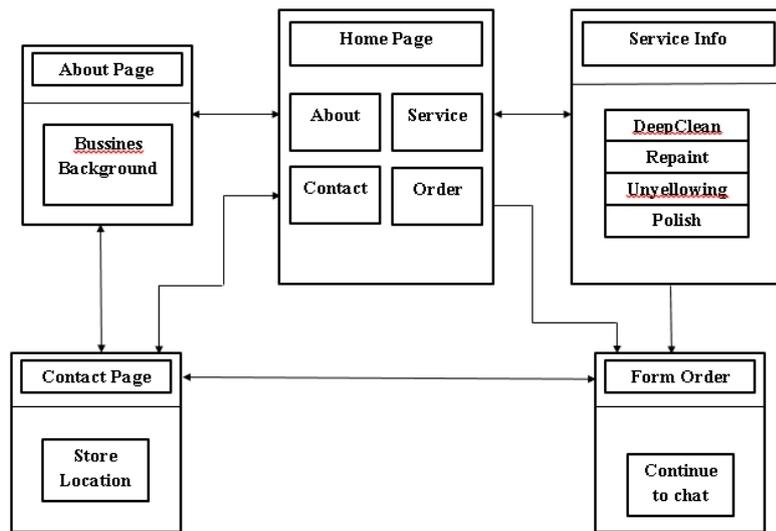


Gambar 3. Activity Diagram

4.3. Alur Cerita (Story Board)

Adapun alur cerita dari *website* ini adalah sebagai berikut :





Gambar 4. Story Board

Alur cerita ini dimulai pada halaman *user* dimana dalam halaman *user* menampilkan navigasi bar informasi *About*, *Service*, dan *Contact*. Untuk melakukan *order* layanan, hal pertama pilih salah satu *service* yang diinginkan, lalu setelah itu *user* diharapkan mengklik bagian *order* maka *user* akan dialihkan ke bagian form pemesanan whatsapp. Setelah terhubung dengan whatsapp maka *user* dihadapkan pada tampilan form order whatsapp “continue to chat” dan proses melalui whatsapp *user*.

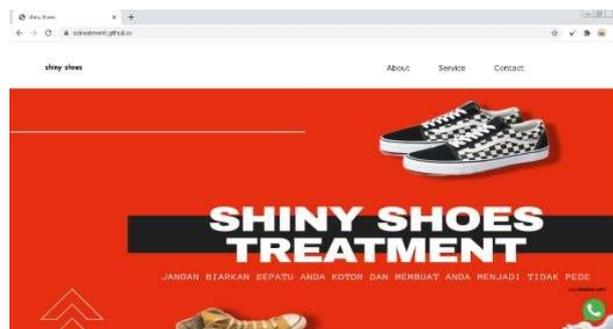
5. Hasil

Untuk mengetahui apakah *website* sudah selesai, sesuai dengan rancangan, dan dapat berjalan dengan baik, maka Langkah berikutnya adalah melakukan uji coba terhadap *website* tersebut.

Adapun tampilan dari *website* menggunakan browser Google Chrome adalah sebagai berikut :

1. Tampilan Halaman *Home*

Tampilan halaman *user* yaitu terdapat pada awal membuka *website* dimana *user* dapat langsung melihat tampilan menu *website* seperti dibawah ini.

Gambar 5. Tampilan Halaman *Home*

2. Tampilan Halaman *About*

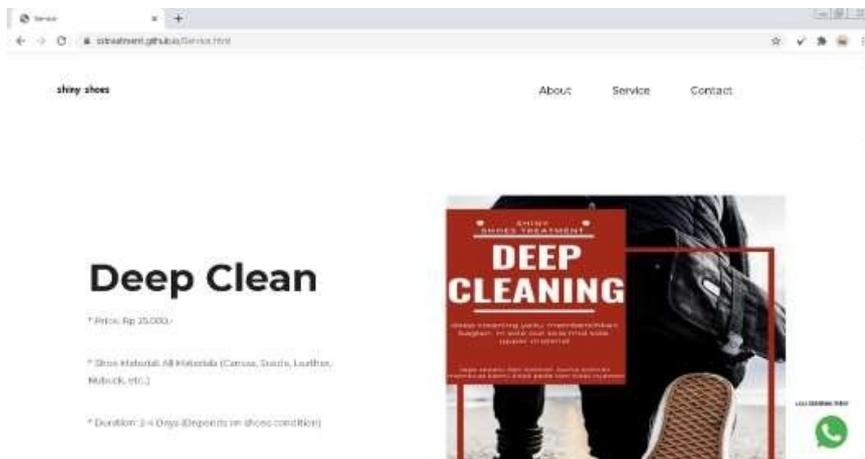
Tampilan halaman tentang kami yaitu terdapat pada *navigation bar* di dalam *website* dimana *user* dapat langsung melihatnya dengan mengklik *about* yang tertera seperti dibawah ini :



Gambar 6. Tampilan Halaman *About*

3. Tampilan Halaman *Service*

Tampilan halaman jenis jasa layanan yaitu terdapat pada *navigation bar* di dalam *website* dimana *user* dapat langsung melihatnya dengan mengklik *service* yang tertera seperti dibawah ini



Gambar 7. Tampilan Halaman *Service Deep Clean*



Gambar 8. Tampilan Halaman *Service Repaint*



Gambar 9. Tampilan Halaman *Service Unyellowing*

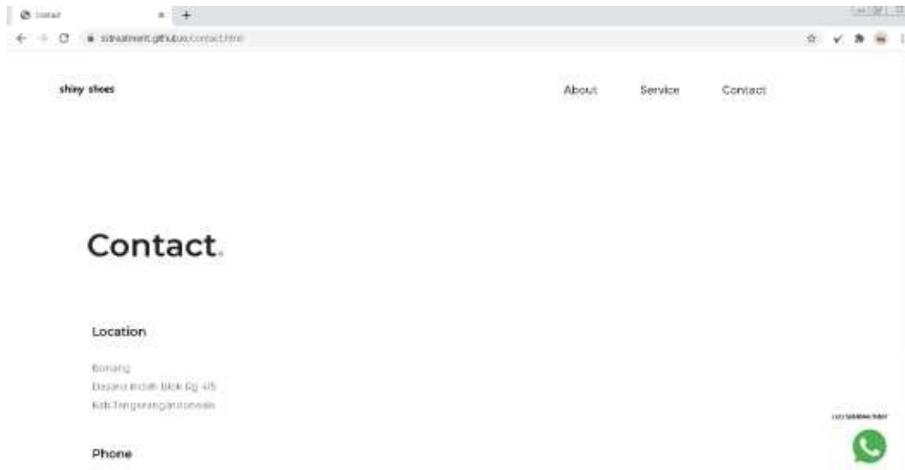


Gambar 10. Tampilan Halaman *Service Polish*

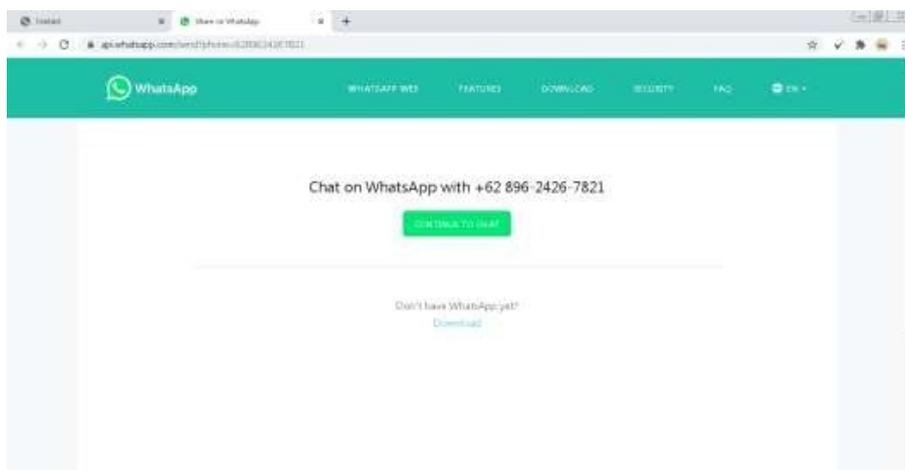
4. Tampilan Halaman *Contact*



Tampilan halaman kontak yaitu terdapat pada *navigation bar* di dalam *website* dimana *user* dapat langsung melihatnya dengan mengklik *contact* yang tertera dan tampilan halaman *user* yang ingin melakukan pemesanan jasa cuci sepatu dengan meng-klik logo whatsapp yang dipojok kanan bawah halaman. Lalu lanjutkan dengan memesan “*continue to chat*” pada whatsapp seperti gambar dibawah ini



Gambar 11. Tampilan Halaman *Contact*



Gambar 12. Tampilan Halaman *Chat on Whatsapp*

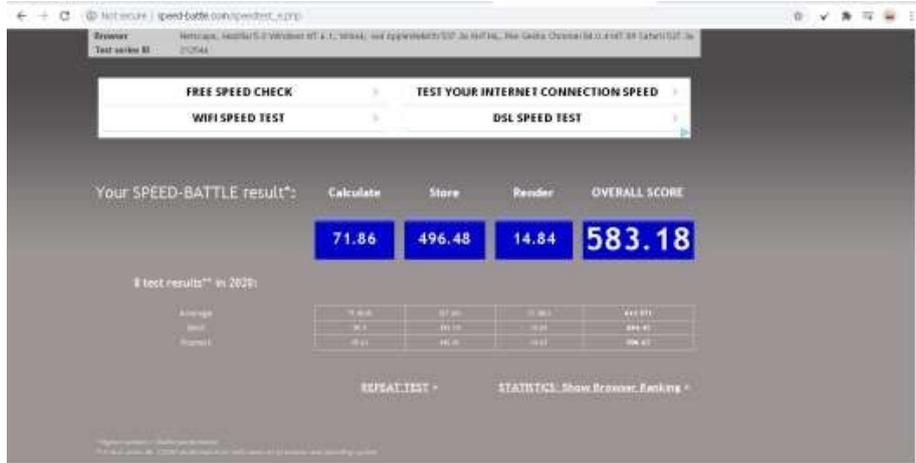
Hasil uji coba kecepatan membuka *website* menggunakan *browser* Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge adalah sebagai berikut :



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

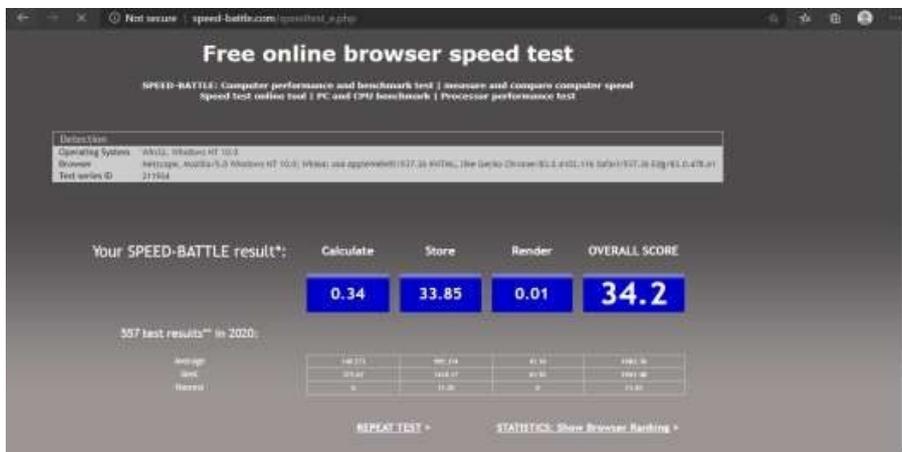
Untuk mengetahui dan menguji kecepatan tiap-tiap *browser* dalam mengakses *website*, maka digunakan aplikasi pada www.speed-battle.com.



Gambar 13. Hasil uji kecepatan menggunakan *browser* Google Chrome



Gambar 14. Hasil uji kecepatan menggunakan *browser* Mozilla Firefox



Gambar 15. Hasil uji kecepatan menggunakan *browser* Microsoft Edge



Tabel 1 Uji Coba *Website* Menggunakan 3 *Browser*

Browser	Versi	Kendala	Kecepatan
Mozilla firefox	78.0.2	Tidak ada	Cepat
Google Chrome	83.0.4103.116	Tidak ada	Cukup Cepat
Microsoft Edge	83.0.478.61	Tidak ada	Lambat

Dengan uji coba *browser* menggunakan 3 *browser* yaitu Mozilla Firefox, Google Chrome dan Microsoft Edge maka dapat di lihat hasilnya bahwa *browser* Mozilla Firefox lebih baik dan cepat di dibandingkan dengan 2 *browser* lainnya.

6. Kesimpulan

Website Pencucian dan Perawatan Sepatu telah berhasil dibuat. Dengan adanya *website* ini dapat mempermudah pelanggan dalam melakukan transaksi pemesanan jasa untuk pencucian dan perawatan sepatu dan pelanggan tidak perlu datang ke tempat karena sepatu akan diambil oleh pihak pencuci dan perawatan sepatu. Adapun system pembayarannya menggunakan *Cash On Delivery* pada saat sepatu di antarkan kembali ke rumah pelanggan. Berdasarkan hasil uji coba menggunakan browser Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge, *website* ini dapat berjalan dengan baik melalui berbagai *browser* tersebut, dan memberikan hasil tampilan yang baik juga. Untuk pengembangan lebih lanjut, ada baiknya tampilan *website* dibuat lebih menarik lagi, kemudian fasilitas pelayanan ditambah dengan pembayaran bisa dilakukan secara *online*.

REFERENSI

- [1] Abdullah, Rohi. (2015). *Web Progaming is Easy*. Jakarta : Elek Media Komputindo
- [2] Mulyani, Sri. (2016). *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. Bandung: Abdi SisteMatika
- [3] Nugroho, Adi. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java*. Yogyakarta : Andi Offset
- [4] Sastra, R. (2017). Metode pengembangan perangkat lunak waterfall dalam perancangan sistem informasi e-learning. *IJSE – Indonesian Journal on Software Engineering Metode*, 3(1), 27–33
- [5] Sugiarti, Yuni. (2013). *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language) Generated VB*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [6] Supono & Putratama. (2018). *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*. Yogyakarta : Deepublish
- [7] Yenita Dwi Setiyawati, R. R. (2016). Pembuatan Aplikasi Antar-Jemput Laundry Berbasis Web Service Pada Platform Android. *Jurnal teknologi dan Sistem Komputer*, Vol.4, No.1, 150-157, Januari 2016
- [8] Yuhefizar. (2013). *Cara Mudah dan Murah Membangun dan Mengelola Website*. Yogyakarta : Graha Ilmu



Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah Menggunakan Metode *Hybrid Artificial Bee Colony (HABC)*

Sri Novida Sari¹, Roberto Kaban², Abdul Khaliq³, Ayu Andari⁴

¹Teknik Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia

²Teknik Infromatika, Sains & Teknologi, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia

³Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

¹Srinovidasari@gmail.com, ²roberto.kaban@yahoo.com, ³abdulkhaliq@pancabudi.ac.id

Corresponding Author: Sri Novida Sari

ABSTRACT

In the world of education, scheduling is very closely related to teaching and learning activities in a school that aims to support, facilitate, enhance the quality of education and improve discipline in the process of teaching and learning activities. The problem faced in making a schedule of subjects is time, the process of making a schedule takes quite a long time in the process of processing the schedule. Of the algorithms used in scheduling problems, algortima Artificial Bee Colony is an algorithm inspired by the behavior of honeybee colonies that work based on the way bees forage for food. Algortima Artificial Bee Colony is known to have advantages over other optimization algorithms that are very efficient in finding optimal solutions. But the Artificial Bee Colony algorithm has its drawbacks that, if the dimensions of the problem increase, the exchange of information is still limited to one dimension. The weakness of Artificial Bee Colony is what makes the opportunity to develop ABC, namely, Hybrid Artificial Bee Colony (HABC) by adding a crossover operator of genetic algorithms. Genetics algorithm's crossover operator inserted into ABC algorithm to improve exchange of information between bees. It can be concluded that the application of HABC methods can do the optimization process quite well in scheduling issues with fairly low schedule clashing results. Based on the results of trials conducted five times, the results that scheduling applications using the HABC Algorithm can produce a schedule of subjects by clashing to a minimum with an average accuracy percentage rate of 98.0967%. This proves that the HABC Algorithm can reduce clashing schedules on subject scheduling applications..

Keywords: *Scheduling, Algorithm, Hybrid Artificial Bee Colony, Crossover.*

ABSTRAK

Dalam dunia pendidikan, penjadwalan sangat erat hubungannya dengan kegiatan belajar mengajar di sebuah sekolah yang bertujuan untuk mendukung, memperlancar, mempertinggi kualitas pendidikan dan meningkatkan kedisiplinan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan jadwal mata pelajaran adalah waktu, proses pembuatan jadwal memakan waktu cukup lama dalam proses pengolahan jadwal. Dari beberapa algoritma yang digunakan dalam permasalahan penjadwalan, Algoritma *Artificial*



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Bee Colony merupakan algoritma yang terinspirasi dari perilaku koloni lebah madu yang bekerja berdasarkan cara lebah mencari makanan. Algoritma *Artificial Bee Colony* dikenal memiliki kelebihan dibandingkan algoritma optimasi yang lain yaitu sangat efisien dalam mencari solusi optimal. Namun algoritma *Artificial Bee Colony* memiliki kekurangan yaitu, jika dimensi masalah meningkat, pertukaran informasi masih terbatas pada satu dimensi. Kelemahan *Artificial Bee Colony* inilah yang menjadikan peluang untuk melakukan pengembangan ABC yakni, *Hybrid Artificial Bee Colony* (HABC) dengan menambahkan operator crossover dari *Algoritma Genetika*. Operator crossover milik *Algoritma Genetika* disisipkan pada algoritma ABC guna meningkatkan pertukaran informasi antar lebah. Dapat disimpulkan bahwa penerapan metode HABC dapat melakukan proses optimasi cukup baik dalam masalah penjadwalan dengan hasil bentrok jadwal yang cukup rendah. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan sebanyak lima kali didapatkan hasil bahwa aplikasi penjadwalan menggunakan Algoritma HABC dapat menghasilkan jadwal mata pelajaran dengan bentrok seminimal mungkin dengan tingkat presentase ketepatan yakni rata-rata sebesar 98.0967%. Hal ini membuktikan bahwa Algoritma HABC dapat mengurangi bentrok jadwal pada aplikasi penjadwalan mata pelajaran.

Kata Kunci : *Penjadwalan, Algoritma, Hybrid Artificial Bee Colony, Crossover.*

1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi informasi sangat bermanfaat untuk kehidupan sekarang ini sampai waktu yang tidak dapat ditentukan, dimana manusia dimudahkan dalam melakukan berbagai aktivitas dalam kehidupannya sehari-hari. Dengan perkembangan yang ada, memungkinkan manusia tidak dapat melakukan suatu pekerjaan dengan sulit. Contohnya saja dalam pembuatan sistem penjadwalan mata pelajaran sekolah yang mana kurikulum pada sekolah juga telah berkembang sehingga manusia juga harus menangani masalah pengembangan kurikulum tersebut dengan mengembangkan berbagai sistem untuk semakin memudahkan penanggulangan secara cepat dan efektif, untuk menangani sistem penjadwalan tersebut.

Seluruh kegiatan belajar mengajar yang berjalan di sekolah bergantung pada jadwal yang telah dibuat. Pembuatan jadwal mata pelajaran tersebut harus dibuat dengan baik dengan tujuan agar kegiatan belajar mengajar di sekolah dapat berjalan dengan tertib dan lancar. Penyusunan penjadwalan mata pelajaran MTs Uswatun Hasanah Binjai dibuat dengan cara manual yaitu dengan menggunakan Microsoft Excel. Dalam hal ini jadwal tersebut berisikan daftar mata pelajaran, kelas, hari, guru dan jam/slot waktu mengajar yang disediakan dalam satu minggu. Dalam merancang penjadwalan mata pelajaran di sekolah membutuhkan waktu, tenaga dan ketelitian. Karena dalam perancangan jadwal mata pelajaran harus memperhatikan aturan-aturan penjadwalan serta faktor-faktor yang mempengaruhi seperti guru, kelas, waktu dan mata pelajaran serta batasan-batasan baik batasan yang boleh dilanggar (*soft constraint*) maupun batasan yang harus dipenuhi (*hard constraint*) dalam mengalokasikan jadwal.

Kendala dalam penjadwalan mata pelajaran merupakan hal yang sering dialami oleh suatu lembaga pendidikan, apalagi beberapa sekolah masih melakukan penjadwalan secara manual sehingga menjadi kurang efisien. Penjadwalan ini merupakan permasalahan dalam optimasi yang dapat diselesaikan dengan suatu metode. Optimasi merupakan suatu proses untuk mencapai hasil yang ideal atau optimasi (nilai efektif yang dapat dicapai). Optimasi



dapat di artikan sebagai suatu bentuk mengoptimalkan suatu hal yang sudah ada, ataupun merancang dan membuat secara optimal.

Beberapa solusi terhadap penyelesaian penjadwalan mata pelajaran menunjukkan bahwa semakin besar volume batasan penjadwalan maka alokasi jadwal semakin kompleks sehingga diperlukan algoritma optimasi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* yang merupakan salah satu algoritma optimasi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan penjadwalan (Nugroho, 2016). Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* juga dianggap sebagai algoritma optimasi yang dapat menyelesaikan masalah penjadwalan *Flowshop* dengan menghasilkan waktu perhitungan lebih kecil dibandingkan algoritma *Tabu Search* (Sugioko, 2016).

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin “*systēma*” dan bahasa Yunani “*sustēma*” adalah kumpulan objek yang terdiri atas komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi, atau energi untuk menghasilkan suatu metode yang diatur sedemikian rupa untuk mencapai suatu tujuan.

Defenisi sistem pada berbagai bidang tentu berbeda-beda, tetapi meskipun istilah sistem yang digunakan bervariasi, semua sistem pada bidang tersebut mempunyai beberapa persyaratan umum, yaitu sistem harus mempunyai elemen, lingkungan, interaksi antar elemen dan yang terpenting adalah sistem harus mempunyai tujuan yang akan dicapai.

Menurut Prof. Dr. Mr. S. Prajudi Atmosudirjo (2016:9), “Sistem adalah suatu komponen yang terdiri atas objek-objek atau unsur-unsur atau komponen-komponen yang saling berkaitan dan berhubungan satu sama lain sedemikian rupa sehingga unsur-unsur tersebut merupakan suatu kesatuan pemrosesan atau pengolahan yang tertentu”. (*Sistem Informasi Manajemen, Edisi Revisi, Andi Offset, Jakarta*).

Menurut Norman L. Enger (2016:9), “Sistem adalah komponen yang terdiri atas kegiatan-kegiatan yang berhubungan guna mencapai tujuan-tujuan perusahaan seperti pengendalian inventaris atau penjadwalan produksi”. (*Sistem Informasi Manajemen, Edisi Revisi, Andi Offset, Jakarta*).

Menurut Budi Sutedjo dalam buku Lukman Ahmad dan Munawir (2018:3) menyatakan bahwa “Sistem adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain yang membentuk satu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan”. (*Sistem Informasi Manajemen, Lembaga Komunitas Informasi Teknologi Aceh, Banda Aceh*).

2.2 Pengertian Penjadwalan

Jadwal atau tabel waktu (bahasa Inggris: *Schedule, Timetable*) sebagai alat dasar manajemen waktu, terdiri dari daftar²⁶ waktu yang mana tugas, kejadian atau tindakan dimaksudkan untuk berlangsung atau dari rentetan peristiwa dalam urutan kronologi ketika hal-hal tersebut dimaksudkan untuk dilakukan.

Menurut Vollman, T.E. dalam Udin Sidik Sidin (2016:50) mendefinisikan “Penjadwalan adalah rencana pengaturan urutan kerja pengalokasian sumber, baik waktu maupun fasilitas untuk setiap operasi yang harus diselesaikan”.

Menurut Herjanto, T.E, dalam Udin Sidik udin (2016:50) menyatakan bahwa “Penjadwalan (*scheduling*) adalah pengaturan waktu dari suatu kegiatan mengalokasikan



fasilitas, peralatan ataupun tenaga kerja bagi suatu kegiatan operasi. Dalam hirarki pengambilan keputusan, penjadwalan merupakan langkah terakhir sebelum dimulainya operasi”.

2.3 Pengertian Penjadwalan Mata Pelajaran

Penjadwalan mata pelajaran merupakan hal yang sangat kompleks dan bagian yang sangat penting dalam suatu sekolah karena dengan penyusunan jadwal maka proses belajar mengajar dapat berjalan dengan baik.

Menurut Habib (2016) pengertian penjadwalan dapat berbeda-beda, tergantung dari konteks dimana kata tersebut dibicarakan, baik dari segi industri, bisnis, manajemen, ataupun pendidikan. Pendidikan dalam bidang pendidikan memiliki pengertian secara khusus sebagai durasi waktu dari waktu kerja yang dibutuhkan untuk melakukan serangkaian aktivitas kerja dalam kegiatan belajar mengajar.

Penjadwalan mata pelajaran merupakan suatu kegiatan untuk mengalokasikan pelajaran pada blok waktu tertentu dan pada ruang kelas yang tersedia dengan memperhatikan batasan-batasan yang ada. Pada penjadwalan mata pelajaran dalam suatu sekolah adalah hal yang rumit. Terdapat berbagai aspek yang berkaitan dalam penjadwalan tersebut yang harus dilibatkan antara lain terdapat jadwal dimana guru tidak tetap tidak bisa mengajar pada jam dan hari tertentu, kewajiban jam yang harus dipenuhi oleh setiap guru, kombinasi mata pelajaran, adanya dua jenis mata pelajaran khusus dan umum yang dilihat dari segi sekolahnya.

2.4 Pengertian Algoritma

Algoritma berasal dari kata *algoris* dan *ritmis*, yang pertama kali diungkapkan oleh Abu Ja'far Mohammed Ibn Musa al Khowarismi (825 M) dalam buku *Al-Jabr Wa-al Muqabla*. yang artinya “Buku Pemugaran dan Pengurangan” (The book of Restoration and Reduction). Dari judul buku tersebut, kita juga memperoleh kata “aljabar” atau biasa dikenal dengan algebra. Dalam bidang pemrograman algoritma didefinisikan sebagai suatu metode khusus yang tepat dan terdiri dari serangkaian langkah yang terstruktur dan dituliskan secara sistematis yang akan dikerjakan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan bantuan komputer.

Algoritma merupakan prosedur komputasi yang mengambil beberapa nilai atau kumpulan nilai sebagai input kemudian diproses sebagai output sehingga algoritma adalah urutan langkah komputasi yang mengubah input menjadi output.

Menurut Emanuel Jando dan Paskalis Andrianusani (2018:6), Algoritma adalah suatu rangkaian proses atau susunan langkah-langkah logis yang dipahami oleh manusia untuk pemecahan suatu masalah yang bersifat terstruktur. (*Algoritma & Pemrograman dengan Bahasa Java, Edisi Pertama, Penerbit Andi, CV. Andi Offset, Yogyakarta*)

2.5 Pengertian Hybrid Artificial Bee Colony

Kata Hybrid adalah Hibrida artinya turunan yang merupakan generasi hasil persilangan antara dua atau lebih populasi yang berbeda, baik fenotipe maupun genotipenya.

Algoritma *Artificial Bee Colony* merupakan satu dari sekian banyak algoritma optimasi yang diadaptasikan dari konsep *Swarm Intelligence* (SI) yang mendapat perhatian dari banyak peneliti. *Artificial Bee Colony* (ABC) merupakan algoritma yang terinspirasi dari



perilaku koloni lebah madu. *Artificial Bee Colony* merupakan algoritma yang bekerja berdasarkan cara lebah mencari makan, ABC terkenal mampu lolos dari jebakan lokal optimal dengan mengenali mana hasil yang terbaik dari serangkaian hasil optimal.

Adapun kelebihan *Artificial Bee Colony* dibandingkan dengan algoritma lain yaitu sangat sederhana dan flexibel, algoritma ini dalam implementasi prosesnya cukup cepat daripada algoritma lainnya serta menghasilkan solusi dengan operasi yang sederhana.

Namun algoritma *Artificial Bee Colony* memiliki kekurangan yaitu, jika dimensi masalah meningkat, pertukaran informasi masih terbatas pada satu dimensi. Kelemahan *Artificial Bee Colony* inilah yang menjadikan peluang untuk melakukan pengembangan ABC yakni, *Hybrid Artificial Bee Colony* (HABC).

Jadi *Hybrid Artificial Bee Colony* adalah turunan dari Algoritma *Artificial Bee Colony* dengan menggabungkan operator *crossover* dari Algoritma genetika.

2.6 Pengertian Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony*

Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* adalah algoritma penggabungan operator *crossover* milik Algoritma Genetika ke dalam ABC untuk memperbaiki kemampuan optimasi ABC dalam permasalahan *clustering*. Selanjutnya algoritma ini disebut *Hybrid Artificial Bee Colony* (HABC). Secara umum prosedurnya HABC sama dengan ABC, tetapi disisipi tahapan *crossover* diantara *onlooker* dan *scout*.

Berikut ini langkah-langkah dalam penyelesaian masalah penjadwalan sekolah dengan pendekatan Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony*:

1. Inisialisasi parameter untuk menentukan populasi awal.
2. Membangkitkan populasi secara acak sejumlah lebah *employee*.
3. Setiap lebah *employee* akan mengevaluasi setiap *food source*.
4. Menghitung probabilitas untuk menentukan populasi terbaik.
5. *Onlooker* memilih *food source* terbaik berdasarkan nilai probabilitas yang telah dihitung.
6. Seleksi untuk memilih populasi yang akan di proses oleh *crossover* dan melakukan *crossover* pada induk terpilih.
7. Lebah *scout* akan mencari *food source* baru di sekitar solusi (*neighborhood*).
8. Lebah akan menyimpan hasil populasi terbaik. Jika iterasi telah terpenuhi, solusi terbaik yang diperoleh adalah solusi akhir.

Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* selain dapat dituliskan dalam bentuk *flowchart* dan juga dapat dituliskan dengan *Pseudocode*.

2.7 Pengertian *Crossover*

Pindah silang (*crossover*) adalah salah satu operator dalam Algoritma Genetika. *Crossover* merupakan proses persilangan yang dilakukan pada dua individu yang dipilih secara acak sebagai individu baru (*offspring*) atau anak.

Operator *crossover* adalah metode untuk mendapatkan informasi genetik dari orang tua/induk, dengan menggabungkan fitur antara dua induk untuk mendapatkan induk baru yang mewarisi sifat dari kedua induknya. Operator *crossover* tidak diberlakukan pada semua pasangan induk. Terdapat pilihan dimana kemungkinan *crossover* yang diterapkan tergantung pada probabilitas *crossover*. (<http://www.automationid.com/2016/persilangan-dalam-algoritma-genetika.html>)



3. Metode

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer yaitu data yang di peroleh pada objek penelitian secara langsung melalui beberapa metode penelitian diantaranya :

1. Metode Observasi Partisipasi

Yaitu pengamatan secara langsung terhadap obyek penelitian. Penulis ikut serta dalam pekerjaan dibagian kurikulum untuk melakukan pengamatan dan mencatat data yang diperlukan dalam pembuatan penjadwalan mata pelajaran.

2. Wawancara

Yaitu teknik pengumpulan data dengan cara bertanya langsung kepada pihak sekolah atau tenaga pendidik yang terkait dengan masalah yang diteliti. Penulis melakukan tanya jawab sambil bertatap muka antara penulis dengan orang yang diwawancarai (informan).

3. Teknik Dokumentasi

Yaitu cara pengumpulan data dengan cara melihat dan menganalisis kepada pihak sekolah atau tenaga pendidik bagian kurikulum, dengan maksud mendapatkan keterangan mengenai data penjadwalan mata pelajaran di sekolah tersebut.

4. Mengadakan Studi Literature

Yaitu penulis membaca dan membandingkan buku-buku yang ada dengan milik penulis yang berhubungan dengan penelitian.

1. Analisis Sistem

Kegiatan menganalisa sistem yang berjalan sampai dengan usulan untuk mengetahui bagaimana proses-proses dalam sebuah pembuatan sistem penjadwalan mata pelajaran sekolah. Mempelajari keunggulan dan kelemahan dari sistem, memahami dan memodelkan sistem proses yang ada, mengenai proses apa yang diperlukan dalam membangun sistem tersebut dan mengimplementasikannya.

2. Desain/Perancangan Sistem

Tahap merancang sistem penjadwalan mata pelajaran sekolah dan bagaimana sebuah sistem akan didesain dalam satu kesatuan. Memberikan gambaran yang jelas mulai dari analisis data yang di proses, kemudian dibuat mekanisme sistem yang telah dirancang.

3. Pengujian Sistem

Menguji sistem penjadwalan mata pelajaran sekolah yang telah dirancang dengan menggunakan mekanisme, dan merancang software aplikasi pembuatan sistem penjadwalan mata pelajaran sekolah agar dapat bekerja secara optimal serta menguji sistem tersebut dan mengamati hasil yang terjadi pada kasus tersebut.

4. Pembahasan

Penguraian dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Metode yang digunakan dalam perancangan sistem penjadwalan mata sekolah ini menggunakan metode algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony*. Langkah-langkah penyelesaian metode ini adalah dengan memasukan data terlebih dahulu kesistem sesuai dengan data sebelumnya yang ada pada sekolah MTs Uswatun Hasanah Binjai. Proses selanjutnya yaitu dengan memberikan *input* parameter untuk dilakukan proses dalam penyusunan jadwal mata pelajaran dengan menggunakan Algoritma *Hybrid Artificial Bee*



Colony, selanjutnya akan didapatkan hasil output yang sudah diproses hasilnya yang berupa jadwal mata pelajaran sekolah yang baru. Dalam hal ini, proses penggunaan metode tersebut dapat dilihat juga keakuratan metode tersebut dalam memproses. Berikut ini Diagram Blok dari sistem yang akan dibuat :

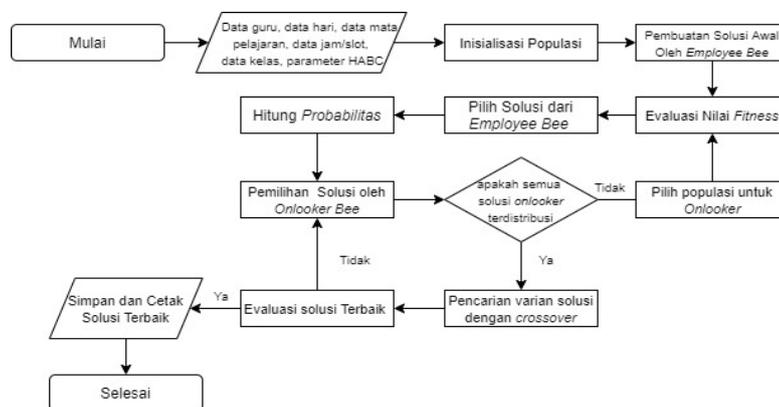


Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah

4.1 Flowchart

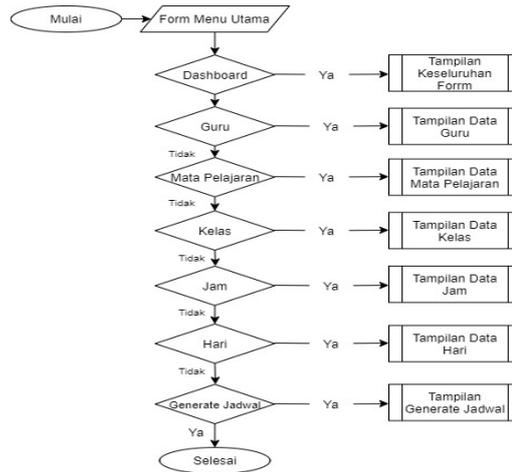
Flowchart merupakan bagan yang digunakan untuk menjelaskan bagan/alur sistem yang akan dibuat/dirancang. Dengan adanya flowchart urutan proses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah. Setelah flowchart selesai disusun, selanjutnya pemrogram (*programer*) menerjemahkannya ke bentuk program dengan bahasa pemrograman.

Dalam membangun suatu sistem terdapat banyak tahapan yang harus diperhatikan. Tahapan tersebut salah satunya adalah perancangan sistem. Sebelum rancangan sistem dituangkan dalam bentuk program, sebaiknya dibuat rancangan logis dari sistem tersebut. Flowchart akan menguraikan aktivitas-aktivitas yang akan terjadi dalam sistem. Berikut ini flowchart penjadwalan mata pelajaran dengan metode *Hybrid Artificial Bee Colony* :



Gambar 4.2 Flowchart Hybrid Artificial Bee Colony

1. Flowchart Menu Utama pada sistem yang akan dibangun.



Gambar 4.3 Flowchart Menu Utama

4.2 Langkah dan Hasil Uji Coba

a. Hasil Uji Skenario 1

Pada skenario pertama sistem di uji untuk mengetahui pemrosesan pembuatan jadwal mata pelajaran sekolah dengan menghasilkan jadwal bentrok seminimal mungkin dan menyelesaikan bentrok/constraint. Adapun Constraint pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mata pelajaran agama hanya memiliki jatah jam mengajar maksimal 3 jam
- Jadwal pembelajaran di kelas, jam dan hari yang sama tidak diperbolehkan.
- Mata pelajaran yang telah terjadwal tidak diperbolehkan melebihi batas slot jadwal setiap minggunya ada satu kelas.

Hasil uji dari Skenario pertama didapatkan hasil :

- Populasi : 322
- Iterasi : 20
- Bentrok : 8
- Mata pelajaran melebihi kuota slot : 0
- Presentase Ketepatan : 97.546012%

Subj	Mata Pel	Subj	Mata Pel	Subj	Mata Pel	Subj	Mata Pel	Subj	Mata Pel	Subj	Mata Pel
PA	1. PA101	2. PA102	3. PA103	4. PA104	5. PA105	6. PA106	7. PA107	8. PA108	9. PA109	10. PA110	11. PA111
PB	1. PB101	2. PB102	3. PB103	4. PB104	5. PB105	6. PB106	7. PB107	8. PB108	9. PB109	10. PB110	11. PB111
PC	1. PC101	2. PC102	3. PC103	4. PC104	5. PC105	6. PC106	7. PC107	8. PC108	9. PC109	10. PC110	11. PC111
PD	1. PD101	2. PD102	3. PD103	4. PD104	5. PD105	6. PD106	7. PD107	8. PD108	9. PD109	10. PD110	11. PD111
PE	1. PE101	2. PE102	3. PE103	4. PE104	5. PE105	6. PE106	7. PE107	8. PE108	9. PE109	10. PE110	11. PE111
PF	1. PF101	2. PF102	3. PF103	4. PF104	5. PF105	6. PF106	7. PF107	8. PF108	9. PF109	10. PF110	11. PF111
PG	1. PG101	2. PG102	3. PG103	4. PG104	5. PG105	6. PG106	7. PG107	8. PG108	9. PG109	10. PG110	11. PG111



Gambar 4.4 Hasil Uji Skenario 1

b. Hasil Uji Skenario 2

Pada skenario kedua sistem di uji untuk mengetahui pemrosesan pembuatan jadwal mata pelajaran sekolah dengan menambah jumlah iterasi.

Hasil uji dari Skenario pertama didapatkan hasil :

- Populasi : 322
- Iterasi : 25
- Bentrok : 7
- Mata pelajaran melebihi kuota slot : 0
- Presentase Ketepatan : 97.546012%

The image shows a screenshot of a software interface for the HABC Algorithm. The main part is a grid titled 'HABC Algorithm SEMESTER GANJIL 2021/2022' with columns for 'No.', 'Kelas', 'Senin', 'Selasa', 'Rabu', 'Kamis', 'Jumat', and 'Sabtu'. The rows represent different classes (1A, 2B, 3C, 4D, 5E, 6F, 7G, 8H, 9I, 10J). Each cell in the grid contains a subject code (e.g., 1.DIND, 2.PENJAS, 3.MAT) or is empty. To the right of the grid is a 'Control Panel' with fields for 'Population' (322), 'MaxCycle' (9000), 'Iteration Participation' (97.546012%), and buttons for 'Generate Items', 'Continue', and 'Reset'.

Gambar 4.5 Hasil Uji Skenario 2

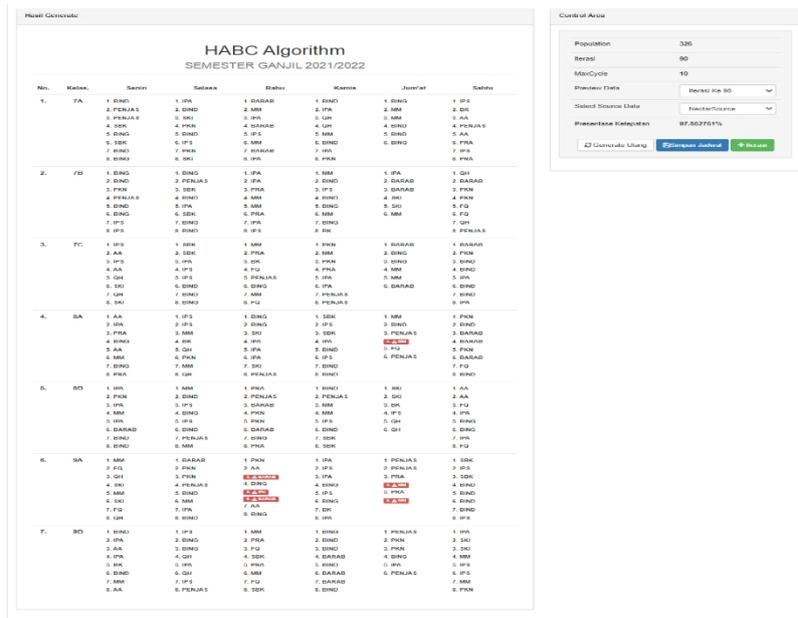
c. Hasil Uji Skenario 3

Pada skenario ketiga sistem diuji untuk mengetahui keakuratan Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* dalam pembuatan jadwal dengan hasil berupa presentase ketepatan pada proses sistem dan bentrok jadwal. Pengujian menginputkan parameter-parameter dalam Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* yang berupa iterasi dan jumlah MaxCycle. Uji coba pada skenario ini dengan nilai populasi yang sudah ditetapkan sebelumnya. Yaitu nilai iterasi sebanyak 90 dan MaxCycle sebanyak 10.

Hasil uji dari Skenario pertama didapatkan hasil :

- Populasi : 322
- Iterasi : 90
- Maxcycle : 10
- Bentrok : 6
- Presentase Ketepatan : 97.852761%





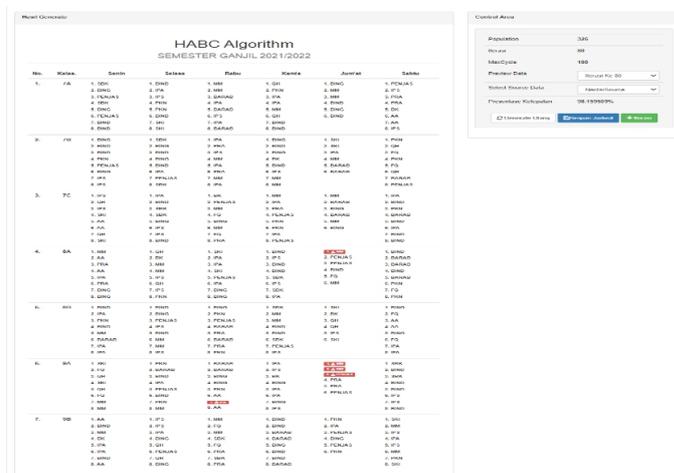
Gambar 4.6 Hasil Uji Skenario 3

d. Hasil Uji Skenario 4

Pada skenario keempat sistem diuji untuk mengetahui keakuratan Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* dalam pembuatan jadwal dengan hasil berupa presentase ketepatan pada proses sistem dan bentrok jadwal. Pengujian dilakukan dengan menginputkan parameter-parameter dalam Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* yang berupa iterasi dan jumlah MaxCycle. Uji coba pada skenario ini dengan nilai populasi yang sudah ditetapkan sebelumnya. Yaitu nilai iterasi sebanyak 80 dan MaxCycle sebanyak 100.

Hasil uji dari Skenario pertama didapatkan hasil :

- Populasi : 322
- Iterasi : 80
- Maxcycle : 100
- Bentrok : 5
- Presentase Ketepatan : 98.159509%



Gambar 4.7 Hasil Uji Skenario 4

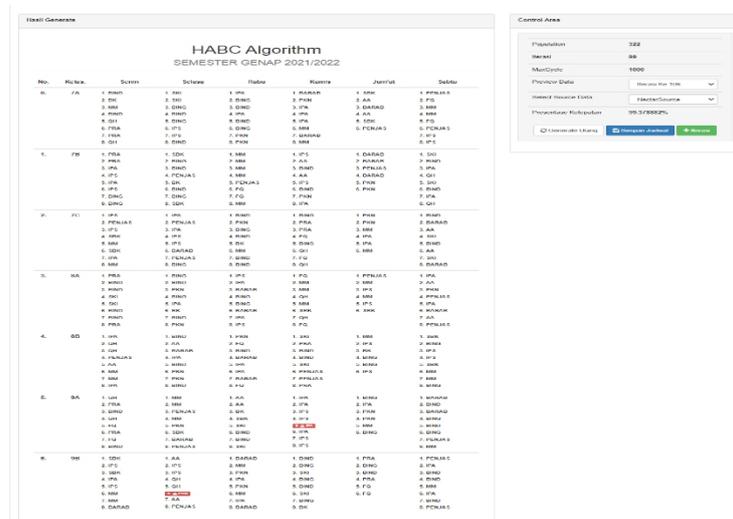


e. Hasil Uji Skenario 5

Pada skenario keempat sistem diuji untuk mengetahui keakuratan Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* dalam pembuatan jadwal dengan hasil berupa presentase ketepatan pada proses sistem dan bentrok jadwal. Pengujian dilakukan dengan menginputkan parameter-parameter dalam Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* yang berupa iterasi dan jumlah MaxCycle. Uji coba pada skenario ini dengan nilai populasi yang sudah ditetapkan sebelumnya. Yaitu nilai iterasi 99 dengan menambah iterasi ke-106 dan MaxCycle sebanyak 1000.

Hasil uji dari Skenario pertama didapatkan hasil :

- Populasi : 322
- Iterasi : 99
- Maxcycle : 1000
- Bentrok : 2
- Waktu Komputasi : 99.378882%



Gambar 4.8 Hasil Uji Skenario 5

5 Hasil

Berdasarkan hasil uji coba aplikasi untuk mengetahui keakuratan Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony*, tingkat keakuratan hasil pen-generate-an jadwal rata-rata 98.0967%. Setelah dianalisa, presentase ketepatan tertinggi terjadi karena jumlah proses iterasi lebih banyak. Detail hasil uji presentse ketepatan Aplikasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 5.1 Tabel hasil Akurasi/Presentase Ketepatan

Skenario ke-	Akurasi (%)
1	97.546012
2	97.546012
3	97.852761
4	98.159509
5	99.378882
Rata-rata	98.0967



6 Kesimpulan

Berdasarkan uraian, pembahasan serta analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan peneliti sebelum melakukan perancangan sistem penjadwalan, dapat disimpulkan bahwa MTs Uswatun Hasanah Binjai membutuhkan sebuah sistem penjadwalan yang dapat melakukan optimasi terhadap proses penjadwalan untuk menghasilkan jadwal mata pelajaran yang optimal tanpa adanya tumbuk waktu pada jam mata pelajaran.
2. Dari hasil percobaan yang dilakukan, didapatkan hasil bentrok jadwal yang berbeda-beda pada setiap skenario yang diuji begitupula dengan waktu eksekusi program..
3. Memiliki fitur untuk melihat presentase keakuratan pada saat memproses generate jadwal secara otomatis dengan menerapkan metode Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony*.
4. Sistem penjadwalan mata pelajaran sekolah telah berhasil dengan menerapkan algoritma HABC dan menggunakan sampel data pada MTs Uswatun Hasanah Binjai dan sistem penjadwalan mata pelajaran yang dibuat telah dapat menjamin pemilihan slot waktu mengajar bagi guru.

REFERENSI

- [1] Anhar. (2020). *PHP & MySql Secara Otodidak*. ISBN : 9789797942410. Cetakan Pertama. Jakarta : Media Kita.
- [2] Budi Aribowo. (2021). *Dasar-Dasar SQL MariaDB*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Mitra Buana Media.
- [3] Emanuel Jando dan Paskalis Andrianusani. (2018). *Algoritma & Pemrograman dengan Bahasa Java*. Edisi Pertama. Yogyakarta : CV. Andi Offset.
- [4] Elva, Y. (2019). *Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritma Genetika*. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*. 3(1). 49-57.
- [5] Lukman Ahmad dan Munawir. 2018. *Sistem Informasi Manajemen*. Lembaga Komunitas Informasi Teknologi Aceh. Banda Aceh.
- [6] Karaboga, Dervis. Beyza Gorkemli, Celal Ozturk, Nurhan Karaboga. 2012. *A Comprehensive Survey : Artificial Bee Colony (ABC) Algorithm and Application*. Turkey: Intelligent Systems Research Group, Engineering Faculty, and Erciyes University.
- [7] Luthfina, Luvy. 2018. *Implementasi Algoritma Artificial Bee Colony (ABC) Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah*. Malang : Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- [8] Maharsi, Andhika Lady. 2013. *Sistem Penjadwalan Sekolah Menggunakan Algoritma Genetika*. Jakarta : Skripsi Universitas Indonesia.
- [9] Merysa Arista Devi. 2020. *Modul Pemrograman Web Html, Php dan Mysql*. Cetakan Pertama. Bandung : Penerbit Lakeisha.
- [10] Negi, M. (2019). *Fundamentals of Database Management System: Learn Essential Concepts of Database Systems*. India: BPB PUBLN.
- [11] Norman L. Enger. 2016. *Sistem Informasi Manajemen*. Edisi Revisi. Jakarta : Andi Offset.
- [12] Nugroho, Rakhmad Fajar. 2013. *Penerapan Algoritma Artificial Bee Colony dalam Aplikasi Penjadwalan Pelajaran untuk Sekolah Menengah Pertama*. Bandung : Skripsi Universitas Kristen Maranatha.



- [13] Oktavia, Laili Dwi. 2019. *Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah Menggunakan Metode Hybrid Artificial Bee Colony (HABC)*. Malang : Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- [14] Prof. Dr. Mr. S. Prajudi Atmosudirjo. 2016. *Sistem Informasi Manajemen*. Edisi Revisi. Jakarta : Andi Offset.
- [15] Roberto Kaban, Muhammad Rafi Hadi Kesuma, Nirwan Sinuhaji. 2020. *Sistem Penjadwalan Mengajar Guru Berbasis Adroid Pada Yayasan Perguruan Harapan Stabat*. e-ISSN 2622-8351. *Jurnal Manajemen Bisnis (JMB)* Vol. 33, No.1, Juni 2020.
- [16] Saputra, Adam. 2019. *Buku Sakti HTML, CSS & Javascript: Pemrograman Web Itu Gampang*. ISBN:9786232443723. Anak Hebat Indoneisa.



MENGGUNAKAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN UNTUK MEMASTIKAN KEAMANAN

Nesterenko R.V.¹, Maslova M.A.²

^{1,2}Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi

Corresponding Author: Nesterenko R.V.

ABSTRACT

The use of Blockchain in the Internet of Things networks is an innovative approach that can make communication between devices of such a network distributed, autonomous and secure. The blockchain in this context is a set of cryptographically connected blocks. Transactions in the network act as the main carriers of information about the state of the nodes, as well as the output information of the nodes themselves for the autonomous functioning of the network. A node is a "smart" device, a sensor, or a microcontroller that connects a group of sensors. Blockchain will be used to provide secure data transmission and processing of devices in the Internet of Things network. This article discusses the main opportunities and challenges in the application of technology in distributed networks.

Keywords: Internet of Things, Blockchain, peer-to-peer network, proof of authentication, a Decentralized Network

ABSTRAK

Penggunaan Blockchain dalam jaringan Internet of Things adalah pendekatan inovatif yang dapat membuat komunikasi antar perangkat jaringan seperti itu terdistribusi, otonom, dan aman. Blockchain dalam konteks ini adalah sekumpulan blok yang terhubung secara kriptografis. Transaksi dalam jaringan bertindak sebagai pembawa utama informasi tentang keadaan node, serta informasi keluaran dari node itu sendiri untuk fungsi jaringan yang otonom. Node adalah perangkat "pintar", sensor, atau mikrokontroler yang menghubungkan sekelompok sensor. Blockchain akan digunakan untuk menyediakan transmisi data yang aman dan pemrosesan perangkat di jaringan Internet of Things. Artikel ini membahas tentang peluang dan tantangan utama dalam penerapan teknologi pada jaringan terdistribusi.

Kata Kunci: Internet of Things, Blockchain, jaringan peer-to-peer, bukti otentikasi, Jaringan Terdesentralisasi

1. Pendahuluan

Dengan kemajuan teknologi komunikasi dan pengenalan jaringan 5G di mana-mana, teknologi Internet of Things mulai berkembang pada tingkat yang eksponensial. Rumah pintar, kota pintar, e-Health, Internet of Things untuk perusahaan industri, intelijen terdistribusi, dan sistem lainnya adalah cara yang efektif dan akrab bagi masyarakat untuk meningkatkan banyak proses, misalnya, proses irigasi tanaman berdasarkan sensor dan proses lain yang dapat menjadi otomatis. Pendekatan proses seperti itu mengurangi pengaruh faktor manusia dan berkontribusi pada peningkatan efisiensi perusahaan, di mana ada semua prasyarat untuk penggunaan teknologi IoT. Terlepas dari semua efektivitas dan prevalensinya, teknologi Internet of Things memiliki banyak tantangan dan masalah yang terkait dengan keamanan dan konfigurasi perangkat IoT yang aman. Keberadaan sejumlah besar perangkat semacam itu penuh dengan bahaya, karena penyerang dapat mengendalikannya dan mengatur



serangan DDoS dan manipulasi lalu lintas lainnya menggunakan perangkat IoT, yang mengirim perangkat ini ke server. Salah satu contoh serangan terpadu pada beberapa perangkat IoT adalah botnet. Botnet adalah kumpulan perangkat yang disusupi di bawah kendali penyerang. Mirai adalah worm dan botnet yang dibentuk oleh perangkat yang diretas (disusupi) seperti Internet of Things (pemutar video, webcam pintar, dll.). Botnet ini meretas perangkat dengan menebak kata sandi untuk port 23 (telnet). Dalam sistem IoT terpusat, terkadang cukup untuk meretas server atau mikrokontroler yang bertanggung jawab untuk komunikasi antara sekelompok besar perangkat agar dapat mengontrol semua perangkat yang berkomunikasi melalui protokol terpusat dengan server yang dikompromikan [1, 3, 8].

2. Tinjauan Pustaka

pendekatan terdesentralisasi terhadap internet of things. Pemusatan sistem tata kelola IoT dapat menjadi kerentanan, karena arsitektur seperti itu secara signifikan mengurangi waktu yang diperlukan untuk semua perangkat dalam jaringan semacam itu untuk dikendalikan oleh penyerang.

Jalan keluarnya adalah dengan menggunakan pendekatan terdesentralisasi untuk mengatur jaringan seperti itu, di mana setiap perangkat bertindak sebagai simpul independen. Dalam kasus komunikasi seperti itu, penyerang harus mengkompromikan setiap perangkat, bukan hanya server pusat. Penggunaan protokol komunikasi terpusat dalam jaringan terdesentralisasi tidak cukup aman dan efektif.

Menggunakan teknologi Blockchain untuk mengatur komunikasi antar perangkat dalam jaringan seperti itu adalah solusi yang paling tepat, karena bagaimana informasi akan ditransfer dalam bentuk transaksi yang aman dan ditandatangani yang harus dicatat dalam buku besar yang didistribusikan di setiap node.

Pendekatan ini memberikan manfaat berikut dan properti interaksi perangkat dalam jaringan terdistribusi [5, hal. 3].

- a. decentralization;
- b. safety;
- c. identification;
- d. network flexibility;
- e. autonomy of the network;
- f. reliability of information.

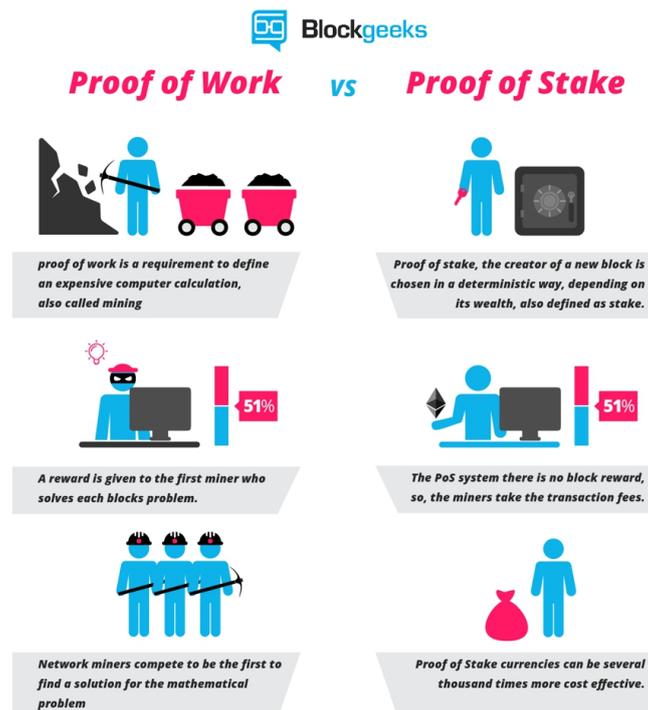
Desentralisasi melibatkan menghilangkan masalah keamanan dari pendekatan terpusat untuk mengatur Internet of Things, meningkatkan margin kesalahan, tetapi juga meningkatkan efektivitas jaringan dan keamanan tersebut. Transaksi antar node aman, ditandatangani dengan kunci rahasia node pengirim dan diverifikasi oleh node penerima, sehingga keamanan dan identifikasi terjamin. Setiap saat, sejumlah perangkat dapat dihubungkan ke jaringan, yang akan menerima salinan buku besar terdistribusi terbaru - sehingga memastikan fleksibilitas jaringan. Otonomi kerja terdiri dari ketidakmungkinan menangguk operasi seluruh jaringan, menonaktifkan salah satu komponennya, seperti yang dapat terjadi di jaringan terpusat ketika server rusak. Keandalan informasi dalam jaringan terletak pada kenyataan bahwa blok buku besar yang didistribusikan hanya akan berisi transaksi yang diverifikasi oleh penambang atau sebaliknya, yang berisi informasi keluaran perangkat [2, 4].



Desentralisasi dan organisasi jaringan peer-to-peer menunjukkan tingkat keamanan, keandalan, fleksibilitas jaringan yang tinggi, dan kemungkinan operasi otonom dari bagian-bagiannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Pertimbangkan konsensus yang efektif dan penyimpanan buku besar yang didistribusikan. Dengan semua Tantangan berikut tetap relevan dengan keuntungan jaringan terdesentralisasi: bagaimana menyimpan buku besar terdistribusi pada sebuah node dan algoritma konsensus mana yang digunakan untuk operasi jaringan yang efisien.



Gambar 1. Bukti Kerja dan Bukti Saham

Proof-of-work (bukti kerja) adalah algoritme jaringan Bitcoin standar yang memungkinkan, berdasarkan bukti beberapa perhitungan kompleks, untuk membuktikan pekerjaan yang dilakukan untuk memverifikasi transaksi dan menutup blok secara kriptografis. Dalam jaringan yang sangat besar, algoritma konsensus ini ternyata sangat mahal dalam hal energi yang dikeluarkan untuk perhitungan verifikasi dan penutupan blok.

Jaringan Internet of Things harus menyediakan komunikasi dan pengambilan keputusan dalam mode waktu nyata. Persyaratan ini membuat bukti kerja tidak efektif untuk memecahkan masalah. Karena dalam jaringan Internet of Things tertutup, bukti kerja perangkat itu sendiri harus digunakan - pengoperasian jaringan semacam itu dapat terganggu karena beban tinggi pada perangkat saat menghitung bukti kerja.

Seorang penambang dianggap sebagai anggota jaringan yang tertarik untuk mempertahankan kinerja jaringan seperti itu untuk beberapa hadiah. Dimungkinkan untuk mengatur jaringan terdistribusi berdasarkan bukti kerja hanya dengan membuat Internet of Things terbuka untuk penambang eksternal. Dalam kasus seperti itu, Anda harus memastikan keterlibatan penambang yang cukup tinggi sehingga tidak ada penundaan dalam pembuatan blok baru dan tidak ada beban tambahan pada node dalam jaringan.

Solusi lain mungkin memilih algoritma konsensus bobot yang lebih ringan. Misalnya, Proof-of-Stake atau bukti bagian. Algoritme konsensus ini lebih sedikit menuntut sumber daya daripada bukti kerja (lihat Gambar 1). Namun, sesuai dengan [7, hal. 2], algoritma konsensus yang disukai dan ringan untuk internet terdistribusi adalah Proof-of-Authentication.

Untuk mengimplementasikan algoritma ini, perlu untuk menyimpan dalam tabel komunikasi umum yang cocok dengan kunci publik dan alamat MAC perangkat.

Bukti otentikasi dapat diimplementasikan sebagai berikut [6, p.9]:

- a. Node tepercaya dipilih.
- b. Node yang tidak dipercaya mengumpulkan transaksi ke dalam blok.
- c. Node yang tidak dipercaya menandatangani blok dan mengirimkannya ke semua node tepercaya.
- d. Node tepercaya cocok dengan kunci publik node dan alamat MAC-nya.
- e. Jika semua node tepercaya telah berhasil mengotentikasi node yang mengirim blok, maka blok ini dikirim ke semua node jaringan.
- f. Saat menerima blok, node lainnya menemukan hash dari header dan membuka blok baru dengan nilai hash ini di bidang "Hash sebelumnya".

Jika node tepercaya tidak dapat mengotentikasi blok dan node yang mengirim blok, maka peringkat kepercayaan turun 1. Dengan peringkat kepercayaan rendah, penugasan ulang terjadi pada host tepercaya di jaringan. Algoritme ini memungkinkan Anda untuk sangat mengurangi beban pada perangkat, serta memberikan verifikasi keaslian informasi yang dikirim menggunakan mekanisme EDS. Menggunakan algoritme di atas selain konsensus algoritme yang kuat juga membantu meningkatkan keamanan data yang disimpan.

Penyimpanan buku besar terdistribusi dapat diimplementasikan di cloud, sehingga setiap node memiliki kemampuan untuk mengakses bagian cloud-nya. Dengan demikian, data tidak akan menempati ruang pada perangkat itu sendiri.

Dimungkinkan juga untuk menyimpan tidak semuanya, tetapi hanya blok yang paling relevan dengan data di perangkat. Metode ini akan memungkinkan Anda untuk menolak berinteraksi dengan cloud, dan juga akan menghemat memori node itu sendiri.

4. Kesimpulan

Penerapan teknologi Blockchain dalam organisasi jaringan terdistribusi yang aman, Internet of Things adalah teknologi yang sangat menjanjikan dan inovatif. Pendekatan dalam jaringan terdistribusi organisasi ini memungkinkan untuk memastikan, pertama-tama, otonomi node, tingkat keamanan infrastruktur dan elemen Internet of Things yang tinggi, serta identifikasi dengan menggunakan EDS. Namun, penerapan teknologi ini memiliki beberapa keterbatasan:

algoritma konsensus standar tidak sesuai karena keterikatannya dengan penambang eksternal atau karena konsumsi daya yang tinggi, namun, bukti algoritma otentikasi dapat diandalkan sebagai algoritma konsensus untuk jaringan di mana node dari jaringan itu sendiri bertindak sebagai penambang. Algoritma ini mampu memberikan kecepatan perangkat dan komunikasi yang dibutuhkan secara real time. Penyimpanan data dapat diimplementasikan dengan dua yang diusulkan dalam artikel ini. cara:

- a. menyediakan akses node ke bagian cloud tempat salinan registri akan disimpan,
- b. menyimpan hanya blok yang paling relevan dalam memori node itu sendiri, memberikan kemudahan registri tersebut.



REFERENSI

- [1] Afonkin A.Yu., Nozdrina N.A. Prospects for the development of blockchain technology in the near future // Scientific trends: Questions of exact and technical sciences / Collection of scientific papers based on the materials of the XVI International Scientific Conference. 2018. p. 20-21.
- [2] Goncharenko Yu.Yu., Arzamashev D.A. Program module for monitoring and maintaining electronic document management based on blockchain technology. Research Result. Information Technologies. Vol. 5, No. 3, 2020
- [3] Goncharenko Yu.Yu., Pavo F.N. Development of a decentralized application for implementing digital identity using blockchain technology // Bulletin of the Ural Federal District No. 3 (29), 2018, pp. 23-28.
- [4] Mikhalenko Yu.A., Kryukova A.A. Blockchain as one of the elements of state digitalization // Bulletin of Eurasian Science, 2018 No. 1, <https://esj.today/PDF/10ECVN118.pdf>
- [5] Alam, Tanweer. (2019). Blockchain and its Role in the Internet of Things (IoT). International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology. 151-157. 10.32628/CSEIT195137.
- [6] Deepak Puthal and Saraju P. Mohanty and Venkata P. Yanambaka and Elias Kougianos (2020). PoAh: A Novel Consensus Algorithm for Fast Scalable Private Blockchain for Large-scale IoT Frameworks
- [7] Puthal, Deepak & Mohanty, Saraju. (2019). Proof of Authentication: IoT-Friendly Blockchains. IEEE Potentials. 38. 26-29. 10.1109/MPOT.2018.2850541.
- [8] Gorshkova S. New technologies in the service of intellectual property law: blockchain, artificial intelligence, virtual reality. // Collection of scientific papers of the IX International Legal Forum (IP Forum). // legal protection of intellectual property: Problems of Theory and Practice Moscow, February 12-13, 2021.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Makalah Penelitian

Prediksi Peringkat Aplikasi di Google Play Menggunakan Metode Random Forest

Bagiya Wahyudi¹, Ina Kuswandi²

^{1,2}Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

Corresponding Author: Bagiya Wahyudi

ABSTRACT

Application developers and users are the keys to the market impact on application development. In application development, developers need to predict applications in the market accurately, accurate prediction results are very important in showing user ratings that affect the success of an application. Ratings are given by users to judge that the application is good or not. The higher the rating given by the user, it means that the user likes the application and can be a benchmark for other users to download the application. It is undeniable that there are so many apps available on the google play store, it is impossible for users to select one by one app on the google play store. Therefore, a rating prediction system is needed to determine the right application based on the rating given by the user to an application. Predictions will be made using the random forest algorithm as the method used to predict application ratings. This study using the Google Play Store dataset. This dataset has 10840 rows and 13 attributes. The results of this study can be seen from the use of the random forest algorithm with an average accuracy of 93.8%.

Keywords: Google Play Store, Rating, Prediction, Random Forest

ABSTRAK

Pengembang aplikasi dan pengguna adalah kunci dari dampak pasar pada pengembangan aplikasi. Dalam pengembangan aplikasi, pengembang perlu memprediksi aplikasi di pasar secara akurat, hasil prediksi yang akurat sangat penting dalam menunjukkan penilaian pengguna yang mempengaruhi keberhasilan suatu aplikasi. Rating diberikan oleh pengguna untuk menilai apakah aplikasi tersebut bagus atau tidak. Semakin tinggi rating yang diberikan oleh pengguna, berarti pengguna tersebut menyukai aplikasi tersebut dan dapat menjadi tolak ukur bagi pengguna lain untuk mendownload aplikasi tersebut. Tidak dapat disangkal bahwa begitu banyak aplikasi yang tersedia di google play store, tidak mungkin bagi pengguna untuk memilih satu per satu aplikasi di google play store. Oleh karena itu, diperlukan sistem prediksi rating untuk menentukan aplikasi yang tepat berdasarkan rating yang diberikan oleh pengguna terhadap suatu aplikasi. Prediksi akan dibuat menggunakan algoritma random forest sebagai metode yang digunakan untuk memprediksi rating aplikasi. Penelitian ini menggunakan dataset Google Play Store. Dataset ini memiliki 10840 baris dan 13 atribut. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat dari penggunaan algoritma random forest dengan rata-rata akurasi sebesar 93,8%.

Keywords: Google Play Store, Rating, Prediksi, Random Forest



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

INTRODUCTION

Pada saat ini perkembangan teknologi berkembang sangat pesat salah satunya dalam bidang penyediaan informasi, teknologi informasi dapat digunakan untuk melengkapi data, dan umum digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Di dalam Google Play Store terdapat informasi berupa deskripsi, komentar dari pengguna, dan rating mengenai aplikasi di dalamnya dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan atau kelebihan dari aplikasi yang dibuat.

Pertumbuhan signifikan pasar aplikasi seluler berdampak besar pada teknologi digital dengan jumlah aplikasi yang tersedia di Google Play Store hingga Maret 2021 sekitar 2,8 juta dan akan terus bertambah seiring waktu (Appbrain, 2021). Pengembang dan pengguna aplikasi adalah kunci dari dampak pasar pada pengembangan aplikasi (Hengshu Zhu et al., 2014). Dalam mengembangkan aplikasi, pengembang perlu memprediksi aplikasi yang ada di pasaran secara akurat, karena hasil prediksi yang akurat sangat penting dalam menentukan pengembangan aplikasi di Google Play (Shen, Lu dan Hu, 2017). Pada tahun 2017, Hartmann-Boyce dkk melakukan tinjauan terhadap aplikasi Google Play Store untuk mengeksplorasi apa yang disukai dan tidak disukai pengguna tentang aplikasi penurunan berat badan dan pelacakan berat badan. Hasil penelitian Hartmann-Boyce et al menunjukkan bahwa penilaian pengguna mempengaruhi keberhasilan suatu aplikasi (Hartmann-Boyce et al., 2017). Peringkat aplikasi juga memengaruhi sistem rekomendasi populer aplikasi di pasar Google Play dengan kriteria menggunakan parameter kategori, jumlah pemasangan, peringkat, ulasan (Zhu et al., 2014).

Untuk memprediksi rating aplikasi, ada beberapa metode yang digunakan, seperti pada tahun 2017, Chen dkk membandingkan metode Logistic Model Tree (LMT), Random Forest (RF), dan Decision Tree (CART) untuk memprediksi kerawanan longsor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil perbandingan ketiga metode menghasilkan model random forest memiliki prediksi terbaik dibandingkan dengan model LMT atau CART dengan nilai Area Under Curve (UAC) sebesar 0,837 dan nilai akurasi prediksi sebesar 0,772. pada penelitian lain yang membandingkan Random Forest dengan K-Nearest Neighbors pada dataset HAR (human activity recognition), hasil perbandingan ini didapatkan hasil akurasi terbaik menggunakan metode Random forest dengan nilai 93,13% (Bindu, BhanuJyothi dan Suryanarayana, 2017). Pada penelitian lain dimana dilakukan perbandingan antara SVM yang digabungkan dengan classifier lain seperti BayesNet, AdaBoost, Logistics, IBK, J48, Random Forest, JRip, OneR, dan SimpleCart, hasil penelitian ini menemukan bahwa SVM yang dikombinasikan dengan Random Forest mendapatkan hasil yang baik. dengan skor 97,50% dibandingkan dengan menggunakan SVM saja dengan nilai 91,81% (Chand et al., 2016).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan memprediksi rating aplikasi di Google Play menggunakan metode Random Forest sehingga diharapkan dapat membantu menemukan kelemahan aplikasi dalam waktu singkat dari sudut pandang pengguna sebagai bahan untuk meningkatkan produk.

LITERATURE REVIEW

Machine Learning

Pembelajaran mesin adalah bidang ilmu komputer yang melibatkan pembuatan algoritme yang secara berguna mengandalkan kumpulan contoh fenomena tertentu. Contoh-contoh ini bisa alami, buatan manusia, atau dihasilkan oleh algoritma lain. Pembelajaran



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

mesin juga dapat didefinisikan sebagai proses 1) mengumpulkan kumpulan data dan 2) membangun model statistik berdasarkan kumpulan data ini untuk memecahkan masalah praktis melalui algoritme. Asumsikan bahwa model statistik digunakan dalam beberapa cara untuk memecahkan masalah nyata. Untuk menghemat penekanan tombol, saya menggunakan istilah "belajar" dan "pembelajaran mesin" secara bergantian (Burkov, 2019).

Supervised Learning

Supervised learning merupakan pendekatan dimana sudah ada data latih, dan ada variabel sasaran sehingga tujuan dari pendekatan ini adalah untuk mengelompokkan data ke dalam data yang sudah ada (Andreas Chandra, 2017).

Random Forest

Random Forest (RF) adalah metode ensemble berbasis pohon yang dirancang untuk mengatasi kekurangan metode klasifikasi dan pohon regresi (CART). RF terdiri dari sejumlah besar kelemahan pohon keputusan klasifikasi dan regresi, yang tumbuh secara paralel untuk mengurangi bias dan varians model pada saat yang bersamaan (Breiman, 2001).

Berikut adalah rumus untuk random forest:

$$Entropy(Y) = -\sum_i p(c|Y) \log_2 p(c|Y), \quad (1)$$

Information :

Y = Case Set

P(c|Y) = The proportion of the value of Y to class c.

Information Gain (Y,a)

$$= Entropy(Y) - \sum_{v \in Values(a)} \frac{|Y_v|}{|Y_a|} Entropy(Y_v). \quad (2)$$

Information :

Values(a) = Possible values of the case set a.

Y_v = Subclass of Y with class v corresponding to class a.

Y_a = All values corresponding to a.

Google Play Store

Google Play adalah layanan distribusi digital yang dioperasikan dan dikembangkan oleh Google. Ini berfungsi sebagai toko aplikasi resmi untuk sistem operasi Android, memungkinkan pengguna untuk menelusuri dan mengunduh aplikasi yang dikembangkan dengan kit pengembangan perangkat lunak Android (SDK) dan diterbitkan melalui Google. Google Play juga berfungsi sebagai toko media digital, menawarkan musik, buku, film, dan program televisi. Ini sebelumnya menawarkan perangkat keras Google untuk dibeli hingga pengenalan pengecer perangkat keras online terpisah, Google Store, pada 11 Maret 2015, dan juga menawarkan publikasi berita dan majalah sebelum perbaikan Google Berita pada 15 Mei 2018 (google, 2012a)

Aplikasi tersedia melalui Google Play baik secara gratis atau berbayar. Mereka dapat diunduh langsung di perangkat Android melalui aplikasi seluler Play Store atau dengan menerapkan aplikasi ke perangkat dari situs web Google Play. Aplikasi yang mengeksploitasi kemampuan perangkat keras suatu perangkat dapat ditargetkan pada pengguna perangkat dengan komponen perangkat keras tertentu, seperti sensor gerak (untuk game yang bergantung pada gerakan) atau kamera depan (untuk panggilan video online). Google Play store memiliki lebih dari 82 miliar unduhan aplikasi pada tahun 2016 dan telah mencapai



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

lebih dari 3,5 juta aplikasi yang diterbitkan pada tahun 2017. Ini telah menjadi subyek berbagai masalah terkait keamanan, di mana perangkat lunak berbahaya telah disetujui dan diunggah ke toko dan diunduh oleh pengguna, dengan berbagai tingkat keparahan (google, 2012b).

Google Play diluncurkan pada 6 Maret 2012, menyatukan Android Market, Google Music, dan Google eBookstore di bawah satu merek, menandai perubahan dalam strategi distribusi digital Google. Layanan yang termasuk dalam Google Play adalah Google Play Buku, Google Play Game, Google Play Film & TV, dan Google Play Musik. Setelah re-branding, Google secara bertahap memperluas dukungan geografis untuk setiap layanan (google, 2012b)

MATERIALS & METHODS

Methodology

Penelitian ini dilakukan secara bertahap yang akan dilakukan mulai dari penentuan dataset. Tahap selanjutnya adalah proses preprocessing data. Tahap selanjutnya adalah proses prediksi rating aplikasi menggunakan Random Forest. Setelah semua tahapan proses siap, tahap selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh dengan membandingkannya dengan nilai RMSE (Root Mean Squared Error) untuk mengetahui akurasi hasil imputasi dan hasil akurasi prediksi dihitung dengan melihat pada persentase akurasi.

Data Prapemrosesan

Preprocessing data yang digunakan adalah dengan mengubah nilai atribut ke dalam bentuk numerik untuk meminimalkan kesalahan. Alat-alat yang digunakan dalam preprocessing menggunakan aplikasi jupyter python.



Figure 1. Preprocessing Data

Preprocessing mengonversi nilai atribut dengan integer atau float.

- a. Konversi nilai atribut Aplikasi
- b. Kategori . konversi nilai atribut
- c. Hapus Simbol pada Instal nilai atribut atribut
- d. Konversi jenis. nilai atribut
- e. Harga . konversi nilai atribut
- f. Konversi nilai atribut Pembaruan Terakhir
- g. Konversi nilai atribut Android Ver
- h. Konversi nilai atribut Ver Saat Ini
- i. Convert Ukuran. nilai atribut
- j. Konversi nilai atribut Rating Konten
- k. Konversi nilai atribut atribut Genre

Prediksi Peringkat Aplikasi

Metode random forest merupakan pengembangan dari metode CART (Classification and Regression Tree) dengan menerapkan metode bootstrap aggregating (bagging) dan random feature selection oleh Breiman (2001). Random forest merupakan salah satu metode yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Metode ini merupakan metode pembelajaran ensemble dengan menggunakan pohon keputusan sebagai base classifier yang dibangun dan digabungkan (Kulkarni dan Sinha, 2014).



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

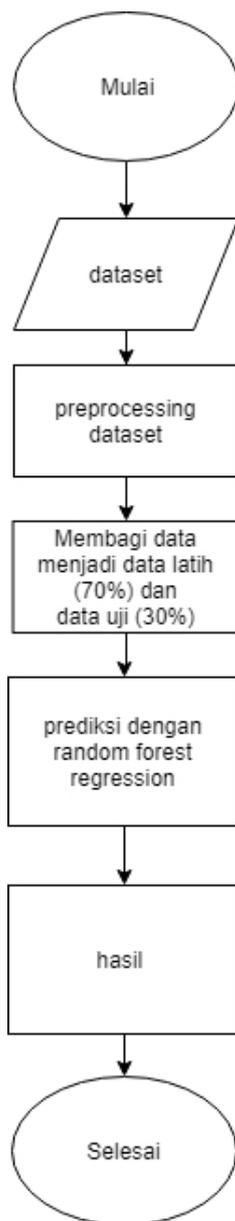


Figure 2. App Rating Prediction

Ada tiga aspek penting dalam menggunakan metode hutan acak.

- perform bootstrap sampling untuk membangun pohon prediksi.
- setiap pohon keputusan memprediksi dengan prediktor acak.
- lalu random forest membuat prediksi dengan menggabungkan hasil dari setiap pohon keputusan dengan cara suara terbanyak untuk klasifikasi atau rata-rata untuk regresi.

RESULT AND DISCUSSION

Penelitian ini akan menggunakan dataset dari Google Play. Pengujian ini akan menggunakan dataset yang telah dibagi berdasarkan hasil preprocessing data seperti yang dijelaskan pada pengujian yang akan dilakukan menggunakan dataset yang telah preprocessed menggunakan integer atau float unit, proses prediksi penggunaan python dengan metode hutan acak.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Hasil Berbagi Data

Pada tahap ini, distribusi data telah dilakukan preprocessing seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya dengan jumlah data sebanyak 10840 dan dengan 13 atribut. Berikut adalah informasi mengenai dataset yang digunakan, yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Table 1. Information dataset

Atribut	Value	Status	Type
App	10840	non-null	int64
Category	10840	non-null	int64
Rating	9424	non-null	float64
Reviews	10840	non-null	int64
Size	10840	non-null	float64
Installs	10840	non-null	int64
Type	10840	non-null	int64
Price	10840	non-null	float64
Content Rating	10840	non-null	int64
Genres	10840	non-null	int64
Last Updated	10840	non-null	int64
Current Ver	10840	non-null	float64
Android Ver	10840	non-null	float64

Dari tabel 1 terlihat bahwa dari 10840 terdapat nilai missing pada atribut Rating dengan nilai 1416 data.

Berikut ini adalah beberapa contoh missing value yang ditemukan pada dataset yang digunakan dapat dilihat pada tabel simulasi berikut:

Table 2. dataset before imputing missing value

	App	Category	Rating	Reviews	Size	Installs	Type	Price	Content Rating	Genres	Last Updated	Current Ver	Android Ver
10810	4305	1	NaN	4	3.9	100	1	0	1	13	1.53E+09	1.36	4.4
10811	4604	11	4.1	80	13	1000	1	0	1	39	1.53E+09	2.02	4.03
10812	2905	4	NaN	20	2.7	10000	1	0	1	22	1.53E+09	2.11	4.1
10813	4309	11	4	785	31	50000	1	0	4	52	1.43E+09	1.31	3
10814	4892	3	4.2	5775	4.9	500000	1	0	1	19	1.53E+09	7.046	4.2
10815	4423	4	NaN	2	6.8	100	1	0	1	22	1.53E+09	2.18	4.1
10816	5086	29	4	885	8	100000	1	0	1	108	1.45E+09	1.061293	5
10817	4888	12	NaN	96	1.5	10000	1	0	1	60	1.46E+09	2.3	2.2
10818	4368	3	3.3	52	3.6	5000	1	0	4	19	1.50E+09	0.34	4.1
10819	4608	11	5	22	8.6	1000	1	0	4	39	1.53E+09	3.8	4.1
10820	7097	11	NaN	6	2.5	50	1	0	1	52	1.53E+09	1	4.03
10821	6842	25	NaN	0	3.1	10	1	0	1	82	1.51E+09	1	4.4
10822	5828	31	NaN	1	2.9	100	1	0	1	114	1.52E+09	1	4.03
10823	2405	20	NaN	67	82	10000	1	0	1	71	1.53E+09	2.22	4.4
10824	6528	27	NaN	7	7.7	100	1	0	4	101	1.52E+09	1	4

Dari tabel 2 terlihat pada tanda merah terdapat nilai kosong atau nilai NaN pada atribut Rating. Sedangkan untuk data sharing akan dibagi dengan menghapus data yang kosong. Pada tahap ini, kami akan menghapus data kosong di dataset dengan menjatuhkan data menggunakan python. Hasilnya bisa dilihat pada gambar berikut:

Table 3. Dataset information after deletion of missing data

Atribut	Value	Status	Type
App	10840	non-null	int64
Category	10840	non-null	int64
Rating	10840	non-null	float64
Reviews	10840	non-null	int64



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Size	10840	non-null	float64
Installs	10840	non-null	int64
Type	10840	non-null	int64
Price	10840	non-null	float64
Content Rating	10840	non-null	int64
Genres	10840	non-null	int64
Last Updated	10840	non-null	int64
Current Ver	10840	non-null	float64
Android Ver	10840	non-null	float64

Tabel 3 menunjukkan nilai untuk semua atribut adalah sama, artinya nilai kosong pada atribut Rating akan menghapus semua baris data.

Hasil divisi pengujian

Pada penelitian ini akan ditampilkan hasil penelitian missing value imputasi untuk digunakan dalam prediksi rating di Google Play Store menggunakan algoritma random forest. Penelitian ini akan membagi data sebanyak 10840 dibagi menjadi 2, dengan perbandingan 70:30, jumlah data latih terdiri dari 7588 data dan jumlah data pengujian terdiri dari 3252 data. pengujian kinerja berdasarkan MAE, RMSE, dan MSE. Kemudian dilakukan evaluasi kinerja hutan acak dengan menggunakan parameter pengukuran yaitu akurasi.

Hasil Tes Algoritma Random Forest

Pengujian pertama akan dilakukan dengan menggunakan eksperimen dengan data yang nilai-nilai yang hilang telah dihilangkan. Percobaan dilakukan dengan menggunakan algoritma random forest dengan parameter jumlah pohon 200 dan kedalaman pohon 10, 20, dan 30. Pengujian akan menggunakan pengukuran akurasi dan kinerja sebagai pembandingan hasil. Pengujian dilakukan dengan jumlah pohon sebanyak 200 pohon dengan kedalaman pohon 10, 20, dan 30. Pengujian akan menggunakan akurasi dan performansi. Berikut hasil pengujian dengan jumlah pohon 200 dan menjadi pohon 10, 20, dan 30.

Table 4. Testing with tree 200 and deep tree 10, 20, 30.

nilai K Imputasi	N_estimator	Deep Tree	MAE	RMSE	MSE	Akurasi
Tanpa Imputasi	200	10	0.242	0.4	0.16	0.938
		20	0.241	0.399	0.159	0.938
		30	0.242	0.401	0.161	0.938



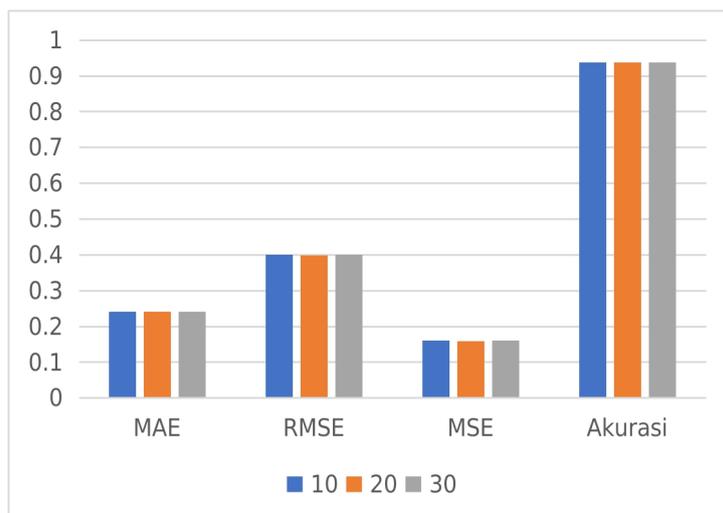


Figure 3. Grafik performance tanpa imputasi deep tree dengan tree 200

Dari Tabel 4. dapat dilihat bahwa secara umum nilai akurasi dapat berbeda-beda untuk setiap pengujian. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan menggunakan nilai deep tree 10, 20, 30 dengan total 200 pohon. Dari pengujian tersebut didapatkan hasil akurasi tertinggi yaitu 93.8% MAE 0.399, RMSE 0.9551, dan MSE 0.159.

KESIMPULAN

Rating biasanya diberikan oleh pengguna dan dijadikan sebagai tolak ukur untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah bagus atau masih ada kelemahannya. Jika terdapat kelemahan, maka dengan menggunakan model prediksi yang digunakan, pengembang dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang menjadi kelemahan dari aplikasi tersebut. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, algoritma Random Forest memiliki performa terbaik dari algoritma lainnya dalam membantu menemukan kelemahan pada dataset google play store. Dengan akurasi 93.8%, MAE 0.399, RMSE 0.9551 dan MSE 0.159.

REFERENCES

1. Andreas Chandra (2017) *PERBEDAAN SUPERVISED AND UNSUPERVISED LEARNING*. Available at: <https://datascience.or.id/article/Perbedaan-Supervised-and-Unsupervised-Learning-5a8fa6e6>.
2. Appbrain (2021) *Number of Android Apps on Google Play*. Available at: <https://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps>.
3. Breiman, L. (2001) 'Random Forests', *Machine Learning*, 45(1), pp. 5–32. doi: 10.1023/A:1010933404324.
4. Burkov, A. (2019) 'The Hundred-Page Machine Learning Book-Andriy Burkov', *Expert Systems*, 5(2), pp. 132–150. doi: 10.1111/j.1468-0394.1988.tb00341.x.
5. Chand, N. *et al.* (2016) 'A comparative analysis of SVM and its stacking with other classification algorithm for intrusion detection', *Proceedings - 2016 International Conference on Advances in Computing, Communication and Automation, ICACCA 2016*. doi: 10.1109/ICACCA.2016.7578859.
6. google (2012) *Introducing Google Play: All your entertainment, anywhere you go, googleblog*.
7. Hartmann-Boyce, J. *et al.* (2017) 'Insights From Google Play Store User Reviews for the Development of Weight Loss Apps: Mixed-Method Analysis', *JMIR mHealth and*



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- uHealth*, 5(12), p. e203. doi: 10.2196/mhealth.8791.
8. Hengshu Zhu *et al.* (2014) 'Popularity Modeling for Mobile Apps: A Sequential Approach', *IEEE Transactions on Cybernetics*, 45(7), pp. 1303–1314. doi: 10.1109/tcyb.2014.2349954.
 9. Kulkarni, V. Y. and Sinha, P. K. (2014) 'Effective Learning and Classification using Random Forest Algorithm', *International Journal of Engineering and Innovative Technolgy*, 3(11), pp. 267–273.
 10. Shen, S., Lu, X. and Hu, Z. (2017) 'Towards Release Strategy Optimization for Apps in Google Play'. Available at: <http://arxiv.org/abs/1707.06022>.
 11. Zhu, H. *et al.* (2014) 'Mobile App Recommendations with Security and Privacy Awareness Categories and Subject Descriptors', *Proc. of the 20th ACM SIGKDD international conference on Knowledge Discovery and Data mining (KDD)*, pp. 951–960. doi: 10.1145/2623330.2623705.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

HAWARI
Hawari

HAWARI PUBLIKASI

PENERBIT
HAWARI PUBLIKASI

ALAMAT KANTOR:
JL. SEI BATU GINGGING PS. X NO.33, PADANG BULAN SELAYANG I, KEC.
MEDAN SELAYANG, KOTA MEDAN, SUMATERA UTARA 20153

EMAIL:
HALOPUBLIKASI@HAWARI.ID

WEBSITE:
[HTTP://PUBLIKASI.HAWARI.ID](http://publikasi.hawari.id)

E-JOURNAL:
[HTTPS://PUBLIKASI.HAWARI.ID/INDEX.PHP/JNASTEK](https://publikasi.hawari.id/index.php/jnastek)

