

PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENJADWALAN MENGAJAR GURU (STUDI KASUS: SD NEGERI KUNCIRAN 7)

Binsar¹, Bambang Wisnu Widagdo²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310
e-mail: ¹sinagabariangbinsar@gmail.com, ²dosen02092@unpam.ac.id

Abstract

Teacher scheduling in schools often faces various challenges that can disrupt the learning process. One of the main issues is the occurrence of schedule conflicts, especially when a teacher is assigned to teach multiple classes. At SD Negeri Kunciran 7, scheduling is still done using Microsoft Excel, which is time-consuming and prone to errors. To address this problem, this study implements a web-based scheduling system using the Genetic Algorithm. The Genetic Algorithm is chosen due to its ability to solve optimization problems involving multiple variables and constraints, such as the number of teachers, classes, subjects, and limited time slots. Through stages such as initial population generation, fitness evaluation, selection, crossover, and mutation, the system is able to produce optimal teaching schedules, minimize conflicts, and accelerate scheduling. The testing results show that this algorithm can be effectively used to support efficient and accurate scheduling.

Keywords: Genetic Algorithm, Scheduling, Web-based scheduling, Teach, Teacher.

Abstrak

Penjadwalan mengajar guru di sekolah sering kali menghadapi berbagai kendala yang dapat menghambat kelancaran proses pembelajaran. Salah satu masalah utama yang sering terjadi adalah bentroknya jadwal mengajar guru, terutama jika guru tersebut mengajar di lebih dari satu kelas. Di SD Negeri Kunciran 7, penyusunan jadwal masih dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel, yang memerlukan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini menerapkan Algoritma Genetika dalam sebuah sistem penjadwalan berbasis web. Algoritma Genetika dipilih karena kemampuannya dalam menyelesaikan masalah optimasi dengan banyak variabel dan kendala, seperti jumlah guru, kelas, mata pelajaran, dan keterbatasan waktu. Melalui tahapan-tahapan seperti pembentukan populasi awal, evaluasi fitness, seleksi, crossover, dan mutasi, sistem ini mampu menghasilkan jadwal mengajar yang optimal, meminimalkan bentrok, dan mempercepat proses penyusunan jadwal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma ini dapat digunakan secara efektif untuk mendukung proses penjadwalan yang efisien dan akurat

Kata Kunci: Algoritma Genetika, Berbasis Web, Penjadwalan, Mengajar, Guru.

1. PENDAHULUAN

Penjadwalan mengajar merupakan salah satu komponen penting dalam manajemen pendidikan, terutama di tingkat sekolah dasar. Jadwal yang tersusun dengan baik berperan dalam menjaga kelancaran proses pembelajaran dan menghindari konflik waktu yang dapat mengganggu efektivitas kegiatan belajar mengajar (Amir et al., 2021). Namun, proses penyusunan jadwal yang masih dilakukan secara manual, seperti yang terjadi di SD Negeri Kunciran 7, seringkali memunculkan berbagai

kendala seperti tumpang tindih waktu mengajar antar guru serta ketidakefisienan alokasi sumber daya sekolah.

SD Negeri Kunciran 7, sebagai studi kasus dalam penelitian ini, menggunakan Microsoft Excel dalam menyusun jadwal mengajar setiap tahunnya. Proses tersebut melibatkan pengumpulan data dari masing-masing guru yang kemudian diolah kembali oleh staf administrasi. Sayangnya, pendekatan ini tidak jarang menimbulkan bentrok jadwal dan membutuhkan waktu yang cukup panjang dalam penyusunannya. Hal ini menunjukkan perlunya

penerapan sistem otomatis yang mampu menyusun jadwal secara optimal dan adaptif terhadap berbagai batasan yang ada.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan metode optimasi seperti Algoritma Genetika (Genetic Algorithm/GA), yang dikenal efektif dalam menyelesaikan permasalahan kombinatorial yang kompleks. Algoritma Genetika merupakan algoritma berbasis evolusi yang bekerja berdasarkan prinsip seleksi alam dan proses biologis seperti crossover dan mutasi untuk mencari solusi terbaik dalam suatu ruang pencarian (Goldberg, 1989). Metode ini telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk penjadwalan, karena fleksibilitasnya dalam menangani berbagai jenis kendala (Novianty & Agustina, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Algoritma Genetika dalam pembangunan sistem penjadwalan mengajar berbasis web yang dapat mengurangi konflik jadwal, mempercepat proses penyusunan, dan menghasilkan jadwal yang efisien. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sistem informasi pendidikan, khususnya dalam penyusunan jadwal pelajaran secara otomatis di sekolah dasar.

2. METODE

2.1 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode yang dilakukan penulis dalam mengumpulkan informasi yang terkait pada penelitian ini, yaitu:

a. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas, perilaku, atau fenomena di lapangan, tanpa melakukan intervensi terhadap subjek yang diteliti. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan di SD Negeri Kunciran 7 dengan cara mengamati, mencatat, menganalisis, dan menyimpulkan informasi berdasarkan hasil pengamatan terhadap SD Negeri Kunciran 7.

b. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tatap muka secara langsung antara peneliti dengan responden yang bersangkutan dan kemudian dilanjutkan dengan sesi tanya jawab secara langsung. Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan guru di SD Negeri Kunciran 7 bersama Bapak Abdul Rosid selaku staf/operator

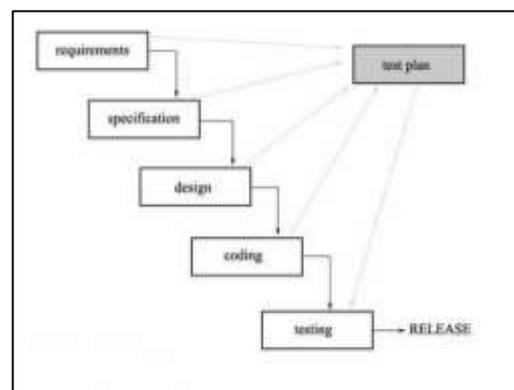
dengan tujuan memperoleh informasi seperti profil sekolah, struktur organisasi, serta proses belajar mengajar yang terjadi di SD Negeri Kunciran 7.

c. Studi Literatur

Studi Literatur merupakan sebuah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari jurnal atau buku yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan saat ini seperti penjadwalan mengajar guru dan Algoritma yang di gunakan yaitu Algoritma Genetika. Studi literatur merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari referensi dari jurnal, buku, laporan tesis, maupun sumber literatur terpercaya lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini, studi literatur berfokus pada teori sistem penjadwalan mengajar, penerapan Algoritma Genetika, serta pengembangan sistem informasi berbasis web, yang relevan dengan kebutuhan penjadwalan di SD Negeri Kunciran 7.

2.2 Metode Implementasi Sistem

Dalam pengembangan sistem pada penelitian ini, digunakan metode Extreme Programming (XP), yang merupakan salah satu pendekatan dalam metodologi Agile. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mendukung pengembangan perangkat lunak yang cepat, fleksibel, dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna.



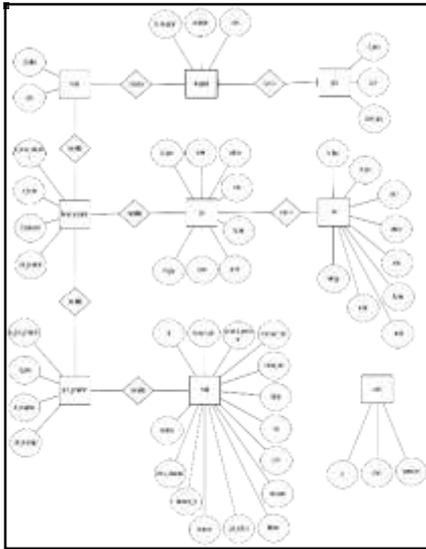
Gambar 1. Metode *Extreme Programming*

3. HASIL

3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah model visual yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara entitas (objek atau konsep) dalam suatu basis data. ERD membantu

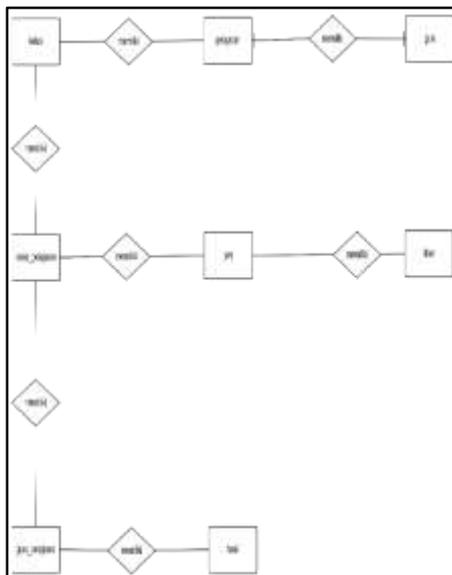
dalam perancangan dan pemodelan database dengan cara yang intuitif dan mudah dimengerti.



Gambar 2. Entity Relationship Diagram

3.2 Transformasi ERD ke Logical Record Structure (LRS)

Transformasi ERD ke Logical Record Structure (LRS) adalah suatu proses yang dilakukan untuk membentuk data dari diagram hubungan entitas ke dalam bentuk Logical Record Structure (LRS).



Gambar 3. Transformasi ERD ke LRS

3.3 Logical Record Structure (LRS)

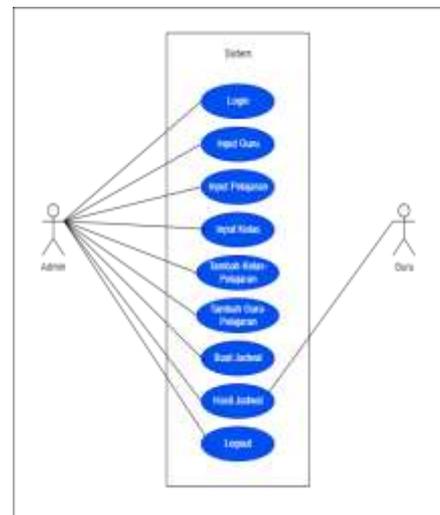
Logical Record Structure (LRS) adalah sebuah cara yang digunakan untuk cara untuk mewakili data dalam basis data dalam bentuk struktur logis yang lebih terperinci.



Gambar 4. Logical Record Structure

3.4 Use Case Diagram

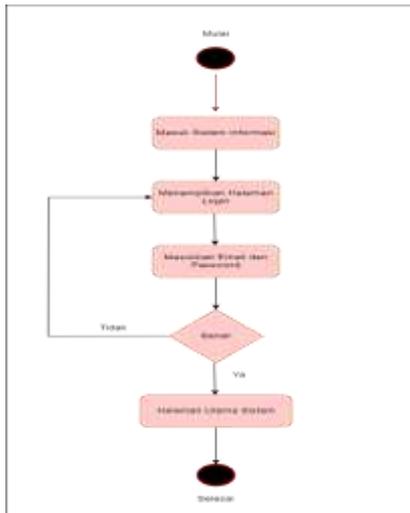
Use Case adalah sebuah diagram yang berguna untuk memvisualisasikan interaksi antara pengguna dengan sistem yang dibangun. Use Case ini membantu dalam mengidentifikasi, menggambarkan, dan memahami berbagai kasus penggunaan atau skenario yang terlibat dalam sistem.



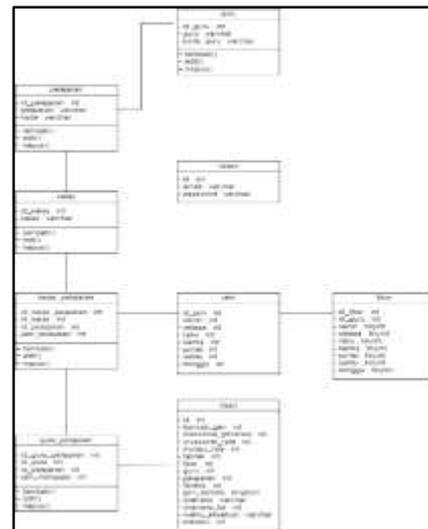
Gambar 5. Use Case Diagram

3.5 Activity Diagram

Activity Diagram adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menggambarkan aliran kerja atau urutan aktivitas dalam suatu sistem. Berikut adalah contoh activity diagram login.



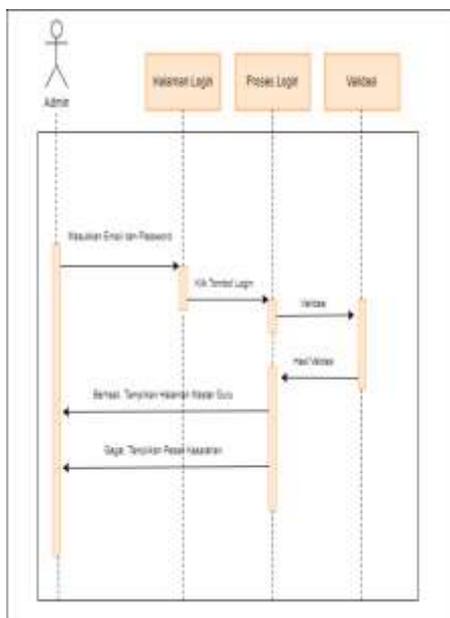
Gambar 6. Activity Diagram Login



Gambar 8. Class Diagram

3.6 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan serta menampilkan interaksi setiap objek dalam sebuah sistem. Diagram urutan juga menunjukkan pesan atau perintah yang dikirim, serta waktu pelaksanaannya. Berikut adalah contoh sequence diagram login.



Gambar 7. Sequence Diagram Login

3.7 Class Diagram

Class diagram adalah sebuah diagram yang menunjukkan berbagai kelas dalam sebuah sistem, struktur dalam sistem, atribut, metode, serta hubungan antar objek.

3.8 Implementasi Program

Berikut adalah implementasi dari user interface pada sistem penjadwalan mengajar guru di SD Negeri Kunciran 7 yang sebelumnya telah dibuatkan pada tahap perancangan. Guna memudahkan pengoperasian sistem informasi ini maka diperlukan user interface yang sederhana dan mudah dipahami oleh penggunanya.



Gambar 9. Halaman Login

Gambar diatas merupakan implementasi halaman login. Pada halaman ini terdapat form input username, input password, dan button untuk login.



Gambar 10. Halaman Master Guru

Gambar diatas merupakan implementasi halaman master guru, pada menu ini admin dapat

melihat daftar guru yang ada dan dapat menambah, mengedit dan menghapus data guru.



Gambar 11. Halaman Master Pelajaran

Gambar diatas merupakan implementasi halaman master pelajaran, pada menu ini admin dapat melihat daftar pelajaran yang ada dan dapat menambah, mengedit dan menghapus data pelajaran.



Gambar 12. Halaman Master Kelas

Gambar diatas merupakan implementasi halaman master kelas, pada menu ini admin dapat melihat daftar kelas yang ada dan dapat menambah, mengedit dan menghapus data kelas.



Gambar 13. Halaman Master Kelas-Pelajaran

Gambar diatas merupakan implementasi halaman master kelas-pelajaran, pada menu ini admin dapat melihat daftar kelas serta pelajaran yang ada dan dapat menambah, mengedit dan menghapus data kelas-pelajaran.



Gambar 14. Halaman Master Guru-Pelajaran

Gambar diatas merupakan implementasi halaman master guru-pelajaran, pada menu ini admin dapat melihat daftar guru serta pelajaran yang ada dan dapat menambah, mengedit dan menghapus data guru-pelajaran.



Gambar 15. Halaman Generate Jadwal

Gambar diatas merupakan implementasi halaman generate jadwal, pada menu ini terdapat form untuk membuat jadwal baru dan melihat riwayat hasil jadwal yang sudah dibuat.

	SEN	SEL									
1	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06
2	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06
3	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06
4	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06
5	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06
6	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06

Gambar 16. Halaman Hasil Jadwal

Gambar diatas merupakan implementasi halaman hasil jadwal, pada menu ini menampilkan tabel hasil jadwal.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan sistem dan dilakukan uji coba pada Sistem Informasi di SD Negeri Kunciran 7 Berbasis Website Dengan Menggunakan Metode Algoritma Genetika maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan membuat populasi awal, menilai fitness, melakukan seleksi, crossover, dan mutasi, dengan beberapa pengulangan sehingga jadwal menjadi optimal dan menghindari bentrok jadwal.
2. Pembuatan aplikasi menggunakan HTML, PHP, CSS, dan MySQL untuk membuat database memudahkan dalam pembuatan jadwal dengan akurat.
3. Dengan menerapkan metode algoritma genetika ke dalam aplikasi website dapat memudahkan dan membantu dalam proses pembuatan jadwal secara cepat dan akurat.

4.1 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, diharapkan dapat memberikan manfaat secara maksimal untuk SD Negeri Kunciran 7. Maka dari itu, terdapat beberapa saran yang diperlukan guna memaksimalkan sistem informasi tersebut, yaitu:

1. Diperlukannya meningkatkan segi keamanan untuk aplikasi website tersebut.
2. Diharapkan dapat menambah fitur-fitur baru yang dapat menutupi kekurangan yang ada pada aplikasi website tersebut.
3. Diharapkan aplikasi penjadwalan guru ini nantinya bisa dikembangkan ke dalam aplikasi yang berbasis android.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Proses penyelesaian penelitian ini tidak lepas dari berbagai bantuan, dukungan, saran, dan kritik yang telah penulis dapatkan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang terlibat dalam pembuatan jurnal.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Mone and J. E. Simarmata, "Application of Genetic Algorithm in Scheduling Subjects," *Barekeng*, vol. 15, no. 4, pp. 615–628, Dec. 2021, doi: 10.30598/barekengvol15iss4pp615-628.
- [2] S. Rahayu, W. Program, S. Pendidikan, J. Kesehatan, and D. Rekreasi, "PENGEMBANGAN SKALA LIKERT UNTUK MENGUKUR SIKAP TERHADAP PENERAPAN PENILAIAN AUTENTIK SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA."
- [3] Oleh, "APLIKASI PENJADWALAN

- GURU BERBASIS WEBSITE PADA SMP AL-MULTAZAM MOJOKERTO KERJA PRAKTIK Program Studi S1 Sistem Informasi," 2018.
- [4] Y. Elva, "SISTEM PENJADWALAN MATA PELAJARAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA," *J. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [5] K. Kunci, A. Genetika, P. Mengajar, P. Kromosom, and M. Silang, "Journal of Information System and Computer." [Online]. Available: <https://journal.unisnu.ac.id/JISTER/>
- [6] I. Hidayat, S. Revo, L. Inkiriwang, and P. A. K. Pratas, "OPTIMASI PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA PADA PROYEK REHABILITASI PUSKESMAS MINANGA," *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 12, pp. 1669–1680, 2019.
- [7] A. A. S, M. Assidiq, and A. A. Qashlim, "SISTEM INFORMASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA PADA SMKN 6 MAJENE," *J. Pegguruang Conf. Ser.*, vol. 3, no. 2, p. 861, Nov. 2021, doi: 10.35329/jp.v3i2.2235.
- [8] I. A. Chusna and D. Fatrianto, "Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Guru RANCANG BANGUN SISTEM PENJADWALAN GURU MENGAJAR BERBASIS WEB (Studi Kasus : SMPN 2 Dawarblandong, Mojokerto)."
- [9] M. Syulhan, A. Ghofany, G. Pasek, S. Wijaya, and N. Maududi, "SISTEM INFORMASI PENJADWALAN PEMBELAJARAN PADA SMAN 5 MATARAM (Class Scheduling Information System of SMAN 5 Mataram)." [Online]. Available: <http://begawe.unram.ac.id/index.php/JBTI/>
- [10] R. Hidayat, A. B. Santoso, and S. Informasi, "IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENJADWALAN SISTEM INFORMASI LOGBOOK GATEKEEPER."
- [11] M. Shahib Arkan, "IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA DALAM SISTEM PENJADWALAN MATA PELAJARAN PADA SMP NEGERI 3 PEMULUTAN BERBASIS WEB", doi: 10.31949/infotech.v8i2.3097.
- [12] E. Saputra, G. L. Ginting, and I. Lubis, "PERANCANGAN APLIKASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA GENETIKA PADA SMP

- N 1 PEUNARON,” 2019.
- [13] M. Muhardeny, M. Haviz Irfani, and J. Alie, “Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) Pada SMPIT Mufidatul Ilmi.”
- [14] H. Ardiansyah and M. B. S. Junianto, “Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran,” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 6, no. 1, p. 329, Jan. 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3418.
- [15] P. Algoritma *et al.*, “Implementation of Genetic Algorithm for Subject Scheduling at SD Taman Cahya Pematangsiantar Article Info ABSTRAK,” *JOMLAI J. Mach. Learn. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 2, pp. 2828–9099, 2022, doi: 10.55123/jomlai.v1i2.940.
- [16] P. Puspitasari and M. A. I. Pakereng², “Implementasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Sekolah (Studi Kasus: SMP Negeri 2 Wonosegoro),” 2023.
- [17] Y. C. Oktaviani and Y. F. Riti, “Perbandingan Algoritma Welch Powell dan Algoritma Greedy dalam Optimasi Penjadwalan Ruang Kuliah Semester Genap Fakultas Teknik,” *JIMP - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 7, no. 3, p. 87, Sep. 2023, doi: 10.51213/jimp.v7i3.560.
- [18] I. Algoritma *et al.*, “IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENJADWALAN MENGAJAR GURU DI SMK NEGERI 1 KEMANG BOGOR.”
- [19] D. Wahyuningsih and E. Helmud, “Penerapan Algoritma Genetika Untuk Optimasi Penjadwalan pada MTS Negeri 1 Pangkalpinang,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 3, pp. 435–441, Dec. 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i3.994.