

**DIGITAL LOGBOOK RUANGAN PERANGKAT PADA PT TELKOM BEKASI
MENGUNAKAN METODE ALGORITMA SEMUT****Jen Fathur Rahman, R. Wisnu Prio Pamungkas, Robertus Suraji**

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia

Email: jen.fathur.rahman19@mhs.ubharajaya.ac.id , wisnu.prio@dsn.ubharajaya.ac.id,

robertus.suraji@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

Pada PT Telkom Bekasi terdapat permasalahan mengenai logbook pada ruangan perangkat yang masih manual yaitu menggunakan kertas / buku. Seringkali mengalami permasalahan seperti kertas yang hilang ataupun rusak dan juga dapat memperlambat investigasi dalam penanganan gangguan pada perangkat. Penelitian ini bertujuan untuk membantu PT Telkom Bekasi permasalahan mengenai logbook tersebut dengan merancang sistem informasi digital logbook menggunakan metode algoritma semut dalam membantu mempercepat penanganan gangguan dan investigasi gangguan yang sedang terjadi pada perusahaan, penulis dapat membangun sistem informasi digital logbook yang dapat membantu PT Telkom Bekasi dalam melakukan investigasi gangguan dan dapat mencetak logbook sesuai tanggal yang di butuhkan.

Kata Kunci: Logbook, Algoritma Semut, Telkom.**Abstract**

This study aims to analyze students' numeracy literacy skills in solving PISA-oriented SPLTV questions with change and relationship content in terms of self-regulated learning. The method used is descriptive method with qualitative research. This research was conducted in SMA Negeri 1 Sungai Pinyuh street Pendidikan Sungai Pinyuh, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah. The instruments used were self-regulated learning questionnaires, numeracy literacy skills tests and interviews. The subjects in this study were class X MIPA 1 SMA Negeri 1 Sungai Pinyuh consisting of 35 students. The data analysis technique uses the Miles and Huberman Models namely, data reduction, data presentation and drawing conclusions or verification. The results of this study indicate that 1) Students with high self-regulated learning are able to fulfill the three indicators of numeracy literacy ability, namely being able to analyze the information displayed in the problem, being able to use various kinds of numbers and mathematical symbols to solve problems, and being able to interpret the results of the analysis to predict and make decisions, 2) Students with moderate self-regulated learning are only able to fulfill 2 indicators out of a total of 3 indicators of numeracy literacy ability, namely being able to use various kinds of numbers and mathematical symbols to solve problems, and able to interpret analysis results to predict and make decisions, 3) Students with low self-regulated learning are only able to fulfill 1 indicator out of a total of 3 indicators of numeracy literacy, namely being able to use various kinds of numbers and mathematical symbols to solve problems.

Keywords: Logbook, Algoritma semut, Telkom.**PENDAHULUAN**

Logbook adalah sebuah catatan atau bisa disebut rekaman setiap kegiatan yang dilakukan dalam sebuah ruang lingkup pekerjaan, sehingga bisa dijadikan instrumen pertanggungjawaban bila sewaktu-waktu diperlukan untuk melihat apa saja kegiatan yang pernah terjadi sebelumnya. Website adalah media yang digunakan untuk menampung data teks, gambar, suara, dan animasi yang dapat ditampilkan di internet

dan dapat diakses oleh komputer yang terhubung dengan internet secara global. Website merupakan media informasi berbasis jaringan komputer yang dapat diakses dimana saja dengan biaya relatif murah. Website merupakan bentuk implementasi dari bahasa pemrograman web (web programming). Sedangkan PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan Bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memproses dan mengolah data secara dinamis.

Mengikuti perkembangan zaman saat ini, penggunaan teknologi informasi merupakan sebuah keharusan yang dilakukan oleh setiap lapisan masyarakat termasuk di dalamnya lembaga-lembaga layanan kemasyarakatan. Banyaknya kegiatan yang dilakukan setiap harinya oleh lembaga-lembaga ini menyebabkan perlu adanya media bantu yang mempermudah pekerjaan baik secara manual maupun tersistem. Dalam kegiatan maintenance dan troubleshoot pada perangkat, diharuskan untuk membuat laporan rekap hasil dari maintenance dan troubleshoot tersebut untuk mempermudah investigasi gangguan ke depannya yang diharapkan akan berefek pada adanya perbaikan layanan dari lembaga-lembaga seperti ini.

Telkom adalah sebuah perusahaan yang bergerak dan bertugas dalam memberikan layanan telekomunikasi dengan menggunakan jaringan/bandwidth dengan kecepatan cahaya menggunakan kabel Fiber Optik dengan kecepatan hingga 10 Gbps (kecepatan transfer data hingga 10 miliar bit per detik). Transport merupakan sebuah divisi yang terdapat di Area Network Telkom. Divisi ini memiliki aktivitas utama untuk menangani operasional dan perawatan perangkat yang ada pada bidang Transport yang mencakup transmisi telekomunikasi antarkota dalam provinsi dan antarkota antarprovinsi.

Transport memiliki ruangan transmisi khusus untuk perangkat BACKBONE / DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing), dimana ruangan ini selalu dimasuki oleh pekerja yang bermitra dengan PT Telkom Bekasi. Namun pekerjaan dari pihak mitra ini memerlukan pengawasan ketat dari divisi transport yang akan bersinggungan dengan perangkat mitra lain. Ruangan Transmisi atau perangkat ini tidak memiliki logbook digital yang dapat dilihat beberapa orang yang memiliki keperluan di ruangan tersebut, sehingga seringkali terjadi kesalahan atau gangguan perangkat pada rack pelanggan lain yang bisa menyebabkan gangguan pada jaringan pelanggan.

Ketika mengalami gangguan pada suatu client, biasanya dalam melakukan investigasi diperlukan adanya tim yang bergerak ke lokasi ruangan perangkat yang gangguan pasalnya untuk tim stand by di pusat, setelah sampai ruangan baru melihat logbook apakah ada pekerjaan sebelumnya yang mengakibatkan gangguan. Sistem yang berjalan saat ini bergantung pada komplain dari client/user yang bekerjasama dengan PT Telkom, Jika client memberikan komplain kepada PT Telkom maka Surveillance akan memberikan "Tiket Gangguan" yang di mana nantinya akan muncul nomor tiket dan akan otomatis terkirim ke pihak teknisi, untuk tiket gangguan terbagi menjadi 2 yaitu Tiket Gangguan Repair dan Tiket Gangguan Recovery.

Tiket Gangguan Repair merupakan gangguan yang bersifat Fiber Optik Putus maka mitra akan bersiap-siap menuju lokasi titik putus. Tiket Gangguan Repair ini memiliki Batasan waktu yang lumayan panjang yaitu 10 Jam, jika waktu tidak terpenuhi maka akan berdampak buruk untuk penilaian wilayah arnet yang terkait. Tiket Gangguan Recovery Merupakan gangguan yang bersifat Modul rusak/perangkat overheat maka teknisi harus segera memperbaiki gangguan tersebut untuk Tiket Gangguan Recovery ini memiliki waktu yang sangat singkat yaitu 3 Jam, dikarenakan urgent dan akan berdampak ke link yang lain. Biasanya jika bersifat urgent dapat meminta tolong kepada security yang sedang bertugas untuk ke ruangan perangkat untuk melakukan foto pada logbook yang masih tulis tangan di ruangan perangkat, dan akan menyingkal pos penjagaannya sehingga jika ada tamu atau mitra yang datang pekerjaannya akan terhambat.

Beberapa penelitian tentang sistem digital logbook memang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Diantaranya penelitian dengan judul "Sistem Informasi Log Book Harian Peserta Magang Pada Dinas Kominfo Kota Semarang" penelitian ini berbasis website (Yunus Anis, Sri Mulyani, Hersatoto Listiyono, Sekar Ayu Ningtyas 2022). Relevansi dari penelitian-penelitian di atas dengan penelitian ini adalah untuk membuat sistem Digital Logbook secara Online, agar memberikan kemudahan bagi mitra yang bekerja sama dengan perusahaan. Mitra tidak perlu menunggu terlalu lama saat di STO (Sentral Telepon Otomatis) dan akhirnya efektivitas dari segi waktu dapat tercapai. Dalam sistem digital logbook pada Telkom Bekasi mengimplementasikan dengan metode algoritma semut dimana logbook yang sebelumnya masih menggunakan tulis tangan. Dalam pembuatan sistem digital logbook ini diharapkan dapat mempermudah

investigasi gangguan serta mengoptimalkan waktu tiket gangguan yang sedang berjalan untuk menghindari keluhan dari pelanggan.

METODE PENELITIAN



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi, Wawancara

Di tahap ini penulis melakukan observasi, wawancara kepada petugas yang bersangkutan untuk menyebutkan keluhan/masalah yang di alami.

b. Mengidentifikasi Masalah

Selanjutnya penulis akan mencatat masalah-masalah yang ada pada keluhan dari para petugas.

c. Pengumpulan Data

Berdasarkan Identifikasi masalah penulis akan mengumpulkan data-data apa aja yang di perlukan dengan melakukan wawancara ke berbagai pihak yang bersangkutan.

d. Perancangan

Setelah data yang di butuhkan terkumpul penulis akan membuat Langkah-langkah dasar perancangan system dan mencari berbagai jurnal yang berkaitan sebagai referensi.

e. Pengujian

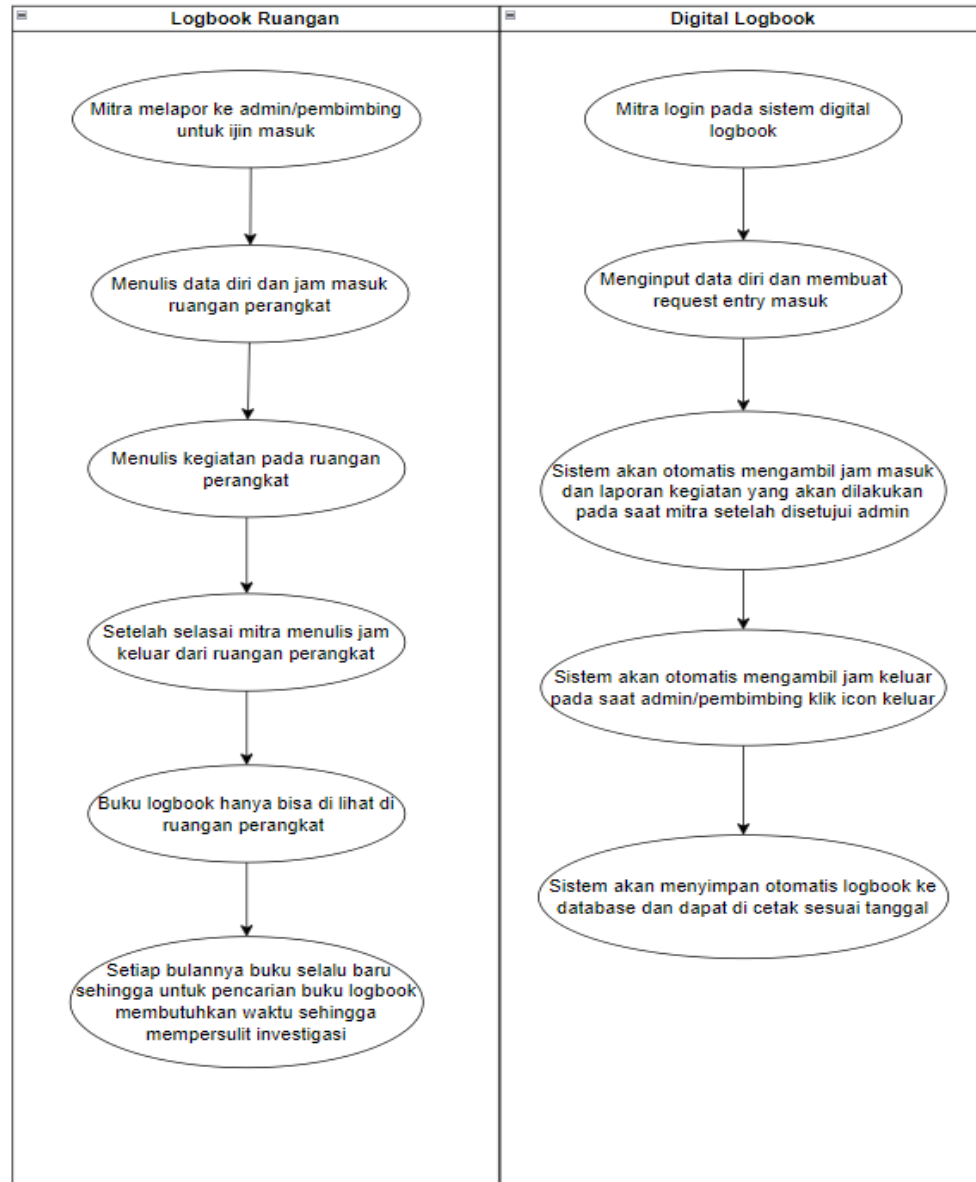
Langkah selanjutnya setelah perancangan system telah selesai di buat akan di lakukan pengujian untuk mendapatkan kritik dan saran dari para petugas yang bersangkutan.

f. Implementasi

Setelah pengujian dilakukan, maka tahap akhir yang dilakukan adalah dengan mengimplementasi system logbook digital ini pada PT Telkom Bekasi.

2. Metode Penerapan Algoritma Semut

Algoritma Semut diterapkan untuk mempercepat rute mitra yang sedang bertugas agar tidak perlu manual menulis logbook pada ruangan yang dimana membutuhkan waktu dan untuk mempercepat pendamping dalam melakukan investigasi gangguan dengan mencari digital logbook sesuai tanggal yang dibutuhkan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

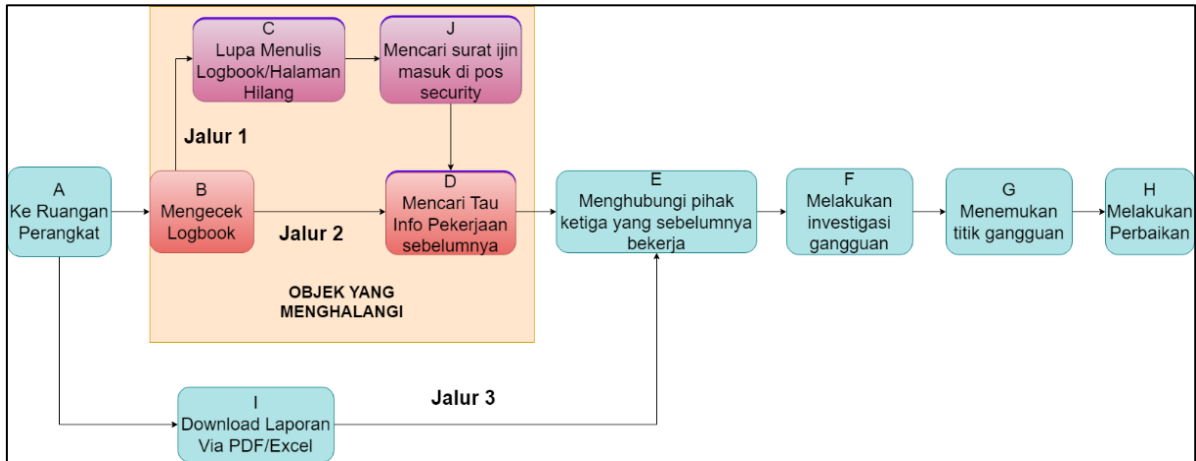
1. Perancangan Sistem

Perencanaan sistem merupakan bagian dari tahap awal serangkaian proses membuat sistem. Tahap perencanaan mempunyai arti penting dalam menentukan hasil akhir implementasi sistem. PT Telkom Indonesia (Persero) membutuhkan sistem untuk melakukan manajemen kegiatan jadwal masuk dan keluar (Logbook), karena hingga saat ini pengelolaan kegiatan belum terdapat dalam sistem. Melihat permasalahan yang ada, hal pertama yang dilakukan dalam perencanaan sistem adalah melakukan pengamatan terhadap serangkaian proses yang ada. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mengidentifikasi secara detail, untuk memudahkan pemahaman terhadap kebutuhan, dan pekerjaan membangun sistem.

2. Penerapan Algoritma Semut

Algoritma ini, sesuai dengan terminologinya, mendasarkan filosofinya pada pola koloni semut dalam bergerak sebagai sebuah unit. Koloni semut yang menggunakan zat bernama *pheromone* sebagai penunjuk arah bagi mereka untuk pada akhirnya menempuh jalur terpendek, merupakan prinsip utama pada penerapan algoritma ini dengan tujuan efektivitas sistem. Pada sistem perbaikan gangguan yang digunakan pada PT Telkom Bekasi, penerapan algoritma semut diilustrasikan oleh gambar berikut.

Gambar Penerapan Algoritma Semut pada Saat Perbaikan Gangguan pada PT Telkom Bekasi



Asal	Tujuan	Jarak
A	B	1
B	C	1
C	J	1
J	D	1
D	E	1
E	F	1
F	G	1
G	H	1
A	B	1
B	D	1
D	E	1
E	F	1
F	G	1
G	H	1
A	I	1
I	E	1
E	F	1
F	G	1
G	H	1

Tabel Jarak Antar Tujuan dengan Jalur Berbeda

	A	A	A	A
A	0	8	6	5
I	8	0		
I	6		0	

I	5			0
---	---	--	--	---

Tabel Penyederhanaan jarak antar tujuan dengan jalur berbeda

	A	A	A	A
A	0	10	10	10
I	10	0		
I	10		0	
I	10			0

Langkah 1. Inisialisasi Matriks Pheromone Awal ($T_{ii}=$)

Semut	1	2	3
Jalur Semut	A-B-C-J-D-E-F-G-H	A-B-D-E-F-G-H	A-I-E-F-G-H

Langkah 2. Penempatan Semut di Satu (1) Tempat dengan Tujuan Berbeda

Dari beberapa konfigurasi yang sudah dipetakan dengan menggunakan metode algoritma semut tersebut, data-data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P_{ij}^k = \frac{[\tau_{ij}]^\alpha [\eta_{ij}]^\beta}{\sum_{l \in \mathcal{N}_i^k} [\tau_{il}]^\alpha [\eta_{il}]^\beta}$$

$$\sum_{j=0, j \neq 3}^4 [\tau_{ij}^0]^\alpha \left[\frac{1}{d_{ij}} \right]^\beta = \tau_{31}^0 \frac{1}{d_{31}} + \tau_{32}^0 \frac{1}{d_{32}}$$

Dari pengoperasian data-data yang diperoleh menggunakan rumus tersebut, kemudian diperoleh probabilitas jalur semut yang akan dipilih sebagai berikut:

Jalur 1: $10(1/8) + 10(1/8) = 1.25 + 1.25 = 2.50$

Jalur 2: $10(1/6) + 10(1/6) = 1.66 + 1.66 = 3.32$

Jalur 3: $10(1/5) + 10(1/5) = 2.00 + 2.00 = 4.00$

Probabilitas Jalur Semut	
Jalur 1	2.50
Jalur 2	3.32
Jalur 3	4.00

Dapat dilihat berdasarkan tabel-tabel di atas, bagaimana probabilitas terbesar penerapan algoritma semut pada konteks kasus ini terdapat pada jalur 3. Jalur 1 dan 2 merepresentasikan banyaknya hambatan dalam sistem lama yang masih berbasis pencarian data secara manual sebagai sebuah proses yang lambat dan kurang efektif. Dari titik inilah diperlukan adanya jalur baru yang dapat mempersingkat sistem yang ada saat ini. Penciptaan dan penggunaan digital

logbook dalam sistem diharapkan dapat memicu terciptanya rute terpendek seperti yang diilustrasikan pada jalur 3 (rute yang lebih singkat).

3. Implementasi



DIGITAL LOGBOOK RUANGAN PERANGKAT PADA PT
TELKOM BEKASI MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA
SEMUT

Registrasi Mitra

Nama

Email

Username

Password

No Handphone

Instansi

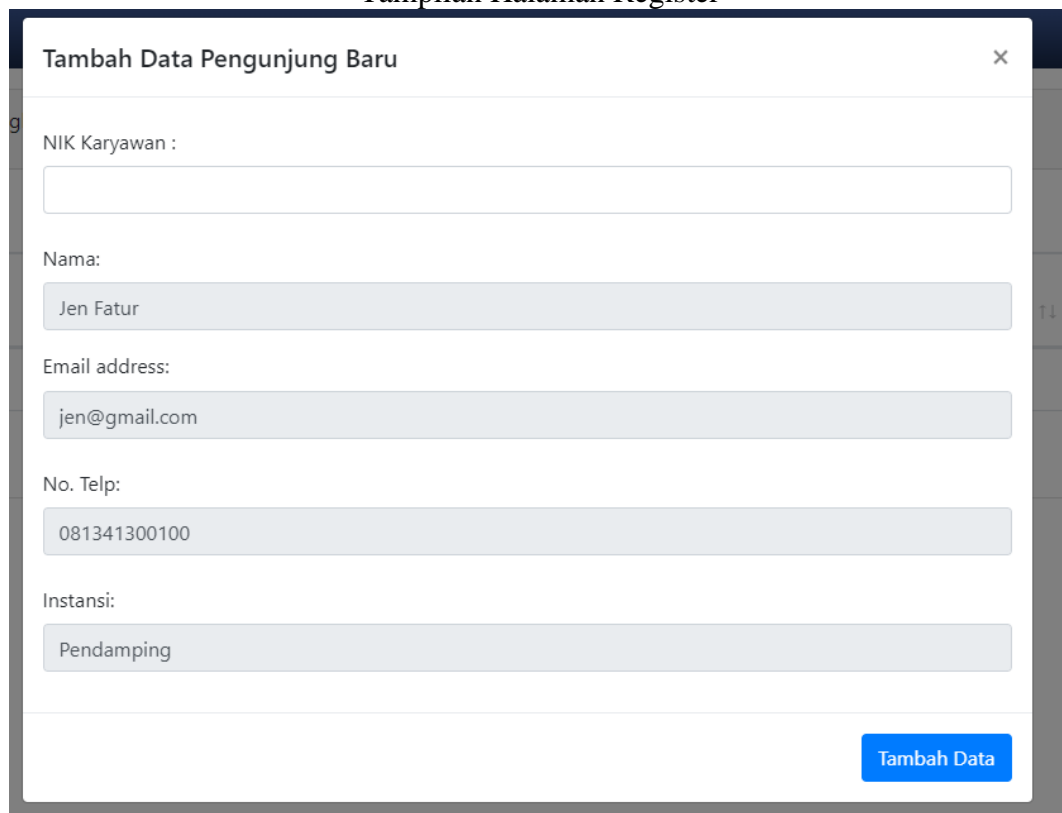
Scan KTP/SIM

Choose File No file chosen

Submit

Back

Tampilan Halaman Register



Tambah Data Pengunjung Baru

NIK Karyawan :

Nama:

Jen Fatur

Email address:

jen@gmail.com

No. Telp:

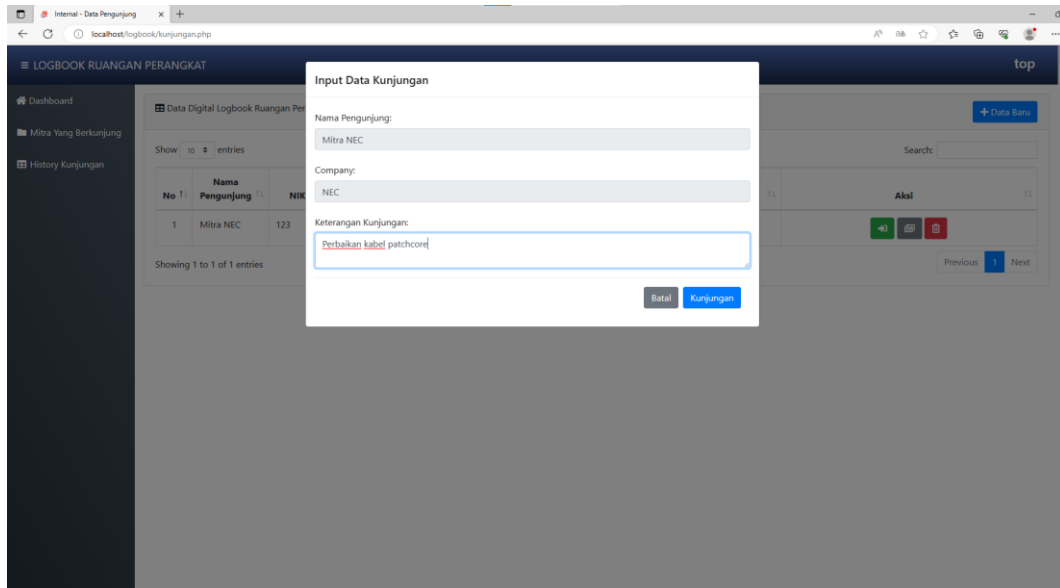
081341300100

Instansi:

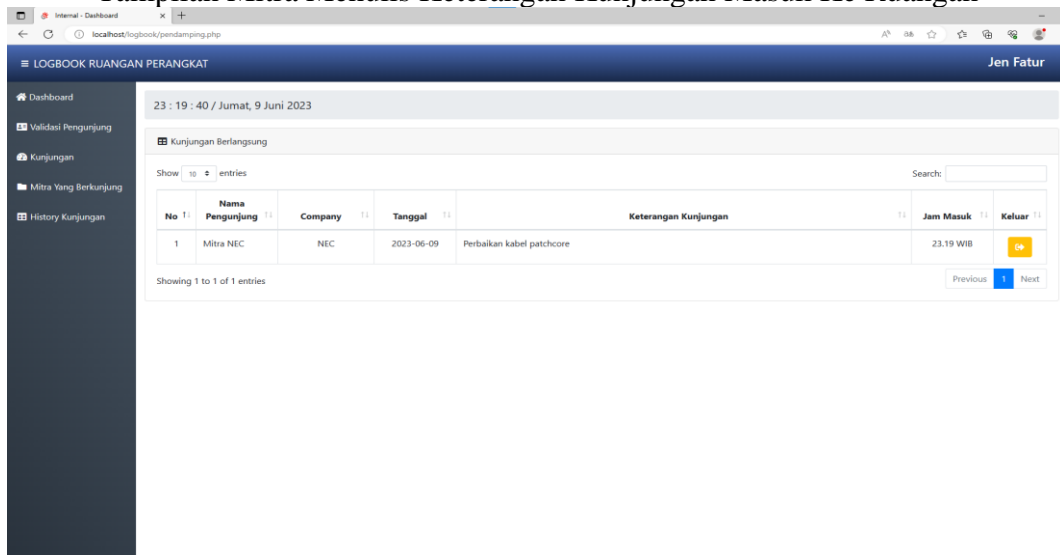
Pendamping

Tambah Data

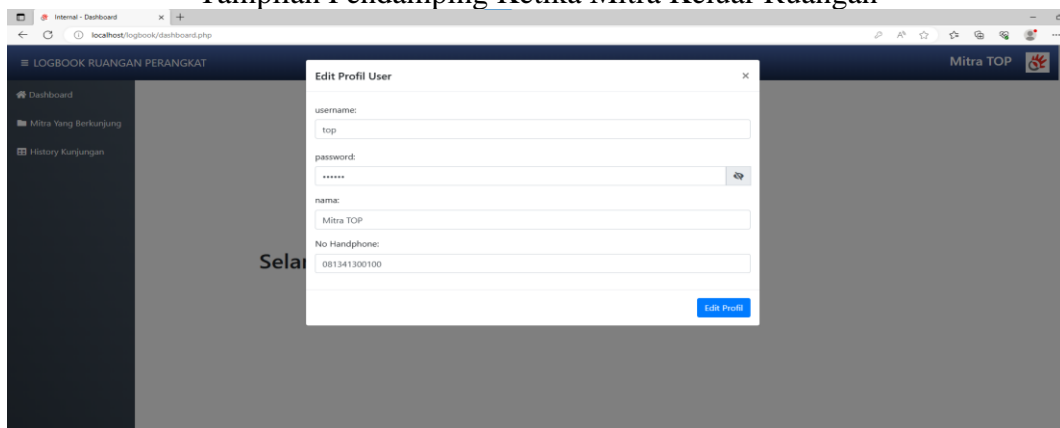
Tampilan Tambah Data Baru User



Tampilan Mitra Menulis Keterangan Kunjungan Masuk Ke Ruangan



Tampilan Pendamping Ketika Mitra Keluar Ruangan



Tampilan Edit User Management Mitra / Pendamping



**PT TELKOM JUANDA BEKASI
AREA NETWORK BEKASI
REPORT LOGBOOK ENTRYLOG**

JL. I.R JUANDA No. 104, Margahayu, Bekasi Timur, Kota Bekasi Jawa Barat 17113

DATA LOGBOOK VISITOR

Periode : ALL

Printed On : Fri-16/06/2023

NO	Nama	Company	Tgl.Input	Tgl.Konf	Keterangan	Jam Masuk	Jam Keluar	Pendamping	Ket. Akhir
1	asri	Perusahaan	2019-05-22 12:53:25 WIB	2019-05-22	Servis dan Instalasi Kabel	13.38 WIB	2019-05-22 15.12 WIB	pendamping1	Selesai
2	Al Ganteng	Perusahaan	2019-06-30 10:53:25 WIB	2019-06-30	Servis dan Instalasi Kabel	11.06 WIB	2019-06-30 12.22 WIB	pendamping1	Belum Selesai
3	once	Perusahaan	2022-11-02 12:53:25 WIB	2022-11-02	Servis dan Instalasi Kabel	15.59 WIB	2022-11-02 16.00 WIB	Jen Fatur	Selesai
4	fathur jen	telkom	2022-11-02 15:53:25 WIB	2022-11-02	Servis dan Instalasi Kabel	16.25 WIB	2022-11-02 16.25 WIB	Jen Fatur	Belum Selesai
5	daniel	pt.ananda	2023-01-03 11:53:25 WIB	2023-01-03	Servis dan Instalasi Kabel	14.37 WIB			
6	telkom	PT.TELKOM INDONESIA	2023-01-03 20:53:25 WIB	2023-01-03	Servis dan Instalasi Kabel	21.41 WIB	2023-01-03 21.42 WIB	admin	Selesai
7	budi	pemerintahan	2023-06-01 02:53:25 WIB	2023-06-01	tanggal 1 juni 2023 jam 03.20 WIB	03.21 WIB			
8	susi yanti	pemerintahan	2023-06-01 02:53:25 WIB	2023-06-01	tanggal 1 juni 2023 jam 03.52 WIB	03.53 WIB			
9	budi	pemerintahan	2023-06-07 09:53:25 WIB	2023-06-07	Study lapangan	09.54 WIB	2023-06-07 09.55 WIB	Jen Fatur	Selesai
10	Sofian	Telkom Pusat	2023-06-14 22:58:51 WIB	2023-06-14	Memperbaiki Satelit ruangan	22.59 WIB	2023-06-14 23.32 WIB	Jen Fatur	Tugas Sudah Selesai

Tampilan Cetak History Kunjungan PDF

PT TELKOM JUANDA BEKASI AREA NETWORK BEKASI REPORT LOGBOOK ENTRYLOG JL. I.R JUANDA No. 104, Margahayu, Bekasi Timur, Kota Bekasi Jawa Barat 17113									
DATA LOGBOOK VISITOR Periode : ALL									
No	Nama Pengunjung	Company	Tgl. Input	Tanggal Konfirmasi	Keterangan	Jam Masuk	Jam Keluar	Pendamping	Ket. Akhir
1	asri	Perusahaan	2019-05-22 12:53:25 WIB	22/05/2019	Servis dan Instalasi Kabel	13.38 WIB	2019-05-22 15.12 WIB	pendamping1	Selesai
2	Al Ganteng	Perusahaan	2019-06-30 10:53:25 WIB	30/06/2019	Servis dan Instalasi Kabel	11.06 WIB	2019-06-30 12.22 WIB	pendamping1	Belum Selesai
3	once	Perusahaan	2022-11-02 12:53:25 WIB	02/11/2022	Servis dan Instalasi Kabel	15.59 WIB	2022-11-02 16.00 WIB	Jen Fatur	Selesai
4	fathur jen	telkom	2022-11-02 15:53:25 WIB	02/11/2022	Servis dan Instalasi Kabel	16.25 WIB	2022-11-02 16.25 WIB	Jen Fatur	Belum Selesai
5	daniel	pt.ananda	2023-01-03 11:53:25 WIB	03/01/2023	Servis dan Instalasi Kabel	14.37 WIB			
6	telkom	PT.TELKOM INDONESIA	2023-01-03 20:53:25 WIB	03/01/2023	Servis dan Instalasi Kabel	21.41 WIB	2023-01-03 21.42 WIB	admin	Selesai
7	budi	pemerintahan	2023-06-01 02:53:25 WIB	01/06/2023	tanggal 1 juni 2023 jam 03.20 WIB	03.21 WIB			
8	susi yanti	pemerintahan	2023-06-01 02:53:25 WIB	01/06/2023	tanggal 1 juni 2023 jam 03.52 WIB	03.53 WIB			
9	budi	pemerintahan	2023-06-07 09:53:25 WIB	07/06/2023	Study lapangan	09.54 WIB	2023-06-07 09.55 WIB	Jen Fatur	Selesai
10	Sofian	Telkom Pusat	2023-06-14 22:58:51 WIB	14/06/2023	Memperbaiki Satelit ruangan	22.59 WIB	2023-06-14 23.32 WIB	Jen Fatur	Tugas Sudah Selesai

Tampilan Cetak History Kunjungan Excel

4. Black Box Testing

Metode pengujian blackbox merupakan pengujian fungsional yang dilakukan setelah sistem selesai dibuat dan diujicoba kepada pengguna. Dalam sistem pengujian ini dilakukan dengan mengujikan semua navigasi yang ada, agar dapat menghasilkan output yang sesuai dengan rancangan yang diinginkan.

Tabel Black Box Testing

No	Nama Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Register	Input Data Akun Registrasi	Register Berhasil, dan tersimpan ke database	Berhasil

2	Tambah Data Baru	Input Data Pengunjung	Tambah Data Berhasil	Berhasil
3	Mencatat Logbook Masuk	Mengambil jam masuk otomatis ke database	Jam masuk akan otomatis tersimpan	Berhasil
4	Mencatat Logbook Keluar	Mengambil jam keluar otomatis ke database	Jam keluar akan otomatis tersimpan	Berhasil
5	Edit Edit User Management	Input Username Dan Nama	Ganti Profil Berhasil di Ubah	Berhasil
6	Mendownload Data Logbook PDF	Sort Tanggal Yang Akan Di Cetak	File telah di download dengan format PDF	Berhasil
7	Mendownload Data Logbook Excel	Sort Tanggal Yang Akan Di Cetak	File telah di download dengan format Excel	Berhasil

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari Digital Logbook Ruangan Perangkat dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan adanya Digital Logbook Ruangan Perangkat. database dapat dilihat secara online tanpa mengunjungi ruangan perangkat untuk melihat logbook.
2. Digital Logbook Ruangan Perangkat dapat di download berdasarkan tanggal dengan format PDF dan Excel.
3. Memudahkan mitra yang masuk ke ruangan perangkat dengan sistem pengisian logbook berbasis digital.
4. Mengurangi penggunaan kertas pada logbook berbasis manual.

Dari pembuatan website ini penulis mengembangkan saran untuk pengembangan sistem ini, yaitu sebagai berikut:

1. Perlu adanya fitur chat langsung dengan admin/petugas 24 jam guna untuk membantu para user.
2. Dapat dikembangkan ke dalam sistem smart door lock untuk dapat terkoneksi otomatis dengan digital logbook ruangan.

BIBLIOGRAFI

- Abdul Kadir. (2014). *Konsep Dasar dan Pengertian Sistem*. [Http://Bpakhm.Unp.Ac.Id/Konsep-Dasar-Dan-Pengertian-Sistem/#:~:Text=Menurut%20Sutabri%20\(2012%3A3\),Satu%20sama%20lain%20dan%20terpadu%E2%80%9D](http://Bpakhm.Unp.Ac.Id/Konsep-Dasar-Dan-Pengertian-Sistem/#:~:Text=Menurut%20Sutabri%20(2012%3A3),Satu%20sama%20lain%20dan%20terpadu%E2%80%9D).
- Alim.Yadanur. (2012). Unified Modeling Language (UML). *Pengembangan Sistem Informasi Administrasi Pemeriksaan Pasien Di Instalasi Radiologi Rsud Kajen Dengan Unified Process*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Fitri Amillia, S. S. B. T. (2013). MEA, Switching, Performansi, STO, Traffic Outgoing. [Https://Ejournal.Uin-Suska.Ac.Id/Index.Php/Sitekin/Article/View/8](https://Ejournal.Uin-Suska.Ac.Id/Index.Php/Sitekin/Article/View/8).
- Girsang, Z. (2018). Rancang bangun sistem . *Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 Dan Smartphone*.
- Goyal R, G. D. (2014). The Impact of Organizational Culture and Climate on Employee Job Satisfaction – A Case Study of A.T.C. *International Journal of Business Quantitative Economics and Applied Management Research*.1(5), 89-104.
- Hutahaean, J. (2014). Konsep Sistem Informasi. Yogyakarta: Cv Budi Utama.

- Khairullah, K. , S. B. , & A. F. H. (2017). Pengukuran kualitas sistem informasi inventaris aset Universitas Muhammadiyah Bengkulu menggunakan metode Mccall. *Informasi Interaktif*.
- Laraswati, D. , & S. N. (2014). Perancangan Sistem Informasi Inventory Control. *Jurnal Sistem Informasi*.
- Laudon, K. C. , L. J. P. , & E. A. (2015). Management Information Systems. *Person Education LTD*.
- Murad. (2013). Diagram Use Case. *Aplikasi IntelligenceWebsite Untuk Penunjang Laporan PAUD Pada Himpaudi Kota Tangerang. Jurnal CCIT. Tangerang: Perguruan Tinggi Raharja*.
- myactivo. (2017, January). *QR CODE*. <https://Activo.Co.Id/Author/Myactivo/>.
- Purba, M. M. (n.d.). *ANALISA SISTEM INFORMASI LOGBOOK MAINTENANCE PADA PUSAT JARINGAN KOMUNIKASI DI BMKG*.
- Raymond Mcleod. (2021). *Pengertian Informasi dan Sistem Informasi*. Fatkhan.Web.Id.
- RISKI FERNANDO. (2021, September). *Alat - Alat Fiber Optic dan Fungsinya*. <http://Www.Ruang-Server.Com/2021/02/Alat-Alat-Fiber-Optic-Dan-Fungsinya.Html>.
- Safitri. (2016). GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON). *ANALISIS KUALITAS JARINGAN AKSES INDIHOME UNTUK TEKNOLOGI GPON DAN MSAN DI STO DARUSSALAM*.
- Sugiarti, Y. (2013). Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language). *Generated VB.6, Yogyakarta, Graha Ilmu*.
- Telkom Indonesia. (2020). *Tentang Telkomgroup*. <https://Www.Telkom.Co.Id>.
- Triandini. (2012). langkah-langkah membuat diagram use case. *Step by Step Desain Proyek Menggunakan UML*.
- Wijayanto. (2013). Sequence diagram. *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Dan Penjualan Barang Dengan Metode Berorientasi Objek Di U.D. Aneka Jaya Surabaya. Surabaya: Universitas Airlangga*.
- Yamato & Evyta. (2013). TEKNOLOGI DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING (DWDM) PADA JARINGAN OPTIK. *TEKNOLOGI DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING (DWDM) PADA JARINGAN OPTIK*.
- Yuwono, B., Sasmito Aribowo, A., & Budi Wardoyo, S. (2009). IMPLEMENTASI ALGORITMA KOLONI SEMUT PADA PROSES PENCARIAN JALUR TERPENDEK JALAN PROTOKOL DI KOTA YOGYAKARTA. *Seminar Nasional Informatika, 23–2009*.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.