

Perancangan Dan Implementasi System Incremental Backup Database Postgresql Menggunakan Aplikasi Barman Di PT. ROF

¹Yasin Efendi, ²Sodikin, ³Rahmat Haryanto

^{1,2}Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Jakarta, ³Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT, Jakarta.

¹yasin.efendi@umj.ac.id, ²sodikin.jarkasih@umj.ac.id, ³arielubby@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi berkembang sangat cepat, tidak hanya dari segi hardware, namun software juga mengalami perkembangan yang sama. Salah satu dari sekian banyak hal yang perlu diperhatikan adalah backup. Backup adalah proses membuat data cadangan dengan cara menyalin atau membuat arsip data sehingga data tersebut dapat digunakan kembali apabila data tersebut hilang, rusak, terhapus atau yang di sebabkan oleh kesalahan kita sendiri atau factor lain diluar kemampuan kita. Database postgresql memiliki stabilitas yang lebih tinggi, sebab satu proses yang mati tidak akan menyebabkan seluruh daemon mati, selain itu database postgresql mendukung hampir semua konsep SQL. Proses backup server database postgresql dengan teknik incremental backup bekerja untuk menyalin semua data yang berubah sejak terakhir kali melakukan full backup dan waktu yang dibutuhkan untuk membackup lebih singkat, dimana server database utama dapat terkoneksi dengan server backup database secara realtime, ketika server utama dalam keadaan down, server database backup akan menggantikan kinerjanya.

Kata Kunci: Incremental, Backup, Database, Postgresql.

PENDAHULUAN

Pada era modern perkembangan teknologi berkembang sangat cepat, tidak hanya dari segi hardware, namun software juga mengalami perkembangan yang sama (Oktaviyana, 2023; Rachmadi & Kom, 2020). Salah satu dari sekian banyak hal yang perlu diperhatikan adalah backup. Hal ini merupakan suatu hal yang wajib bagi penggunaannya terutama untuk user yang aktif dalam dunia digital. Untuk menjaga integritas sistem dan data pengguna yang aman dan baik perlu dilakukan proses backup dan recovery (Saleh, 2014; Swastika et al., 2016). Hardware atau software failure merupakan penyebab terjadinya kehilangan dan kerusakan dalam sistem, baik disengaja atau tidak disengaja misalnya bencana alam, listrik tidak stabil, hardisk rusak dan lain sebagainya. Proses backup dijalankan agar mendapatkan salinan data sehingga jika ada data yang rusak dan hilang dapat melakukan recovery ulang (Haryanzi et al., 2018; Sinaga, 2020; Sutejo, 2020).

Backup dalam teknologi informasi merupakan proses pembuatan salinan data atau arsip data yang dapat digunakan untuk memulihkan data asli yang rusak, hilang, atau terhapus akibat kesalahan manusia atau faktor lain di luar kendali (Banjarnahor, 2023; Winarto, 2022). Pertumbuhan data yang disimpan dalam hard disk web sejalan dengan penambahan informasi yang disajikan, sehingga diperlukan langkah antisipasi untuk menghadapi kerusakan data. Sebagai contoh, sekitar 70% bisnis mengalami kehilangan data akibat kecelakaan seperti penghapusan data tidak disengaja, kegagalan sistem, serangan virus, kebakaran, atau bencana lainnya. Hal ini mendorong meningkatnya permintaan akan layanan backup data.

Dalam strategi backup dan pemulihan data, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Pertama, metode Full Backup. Full Backup adalah proses menyalin seluruh data, termasuk folder, ke media penyimpanan lain. Jika dilakukan setiap hari, maka full backup total dapat dilakukan sekali dalam seminggu. Proses backup ini membutuhkan waktu yang lebih lama karena semua data harus disalin setiap harinya, dan juga membutuhkan media penyimpanan yang besar. Namun, hasil dari full backup ini memudahkan dan mempercepat proses pemulihan data. Kedua, metode Incremental Backup. Incremental Backup melibatkan penyalinan data yang mengalami perubahan sejak dilakukannya full backup terakhir. Metode ini membutuhkan semua file incremental backup agar database dapat dipulihkan secara lengkap. Proses backup ini dapat dilakukan setiap hari, sementara full backup dilakukan seminggu sekali. Karena hanya data yang telah berubah yang di-backup, waktu yang dibutuhkan untuk proses backup menjadi lebih cepat. Ukuran dan media penyimpanan yang diperlukan juga lebih kecil. Namun, waktu yang diperlukan untuk pemulihan data bisa lebih lama. Ketiga, metode Mirror Backup. Mirror Backup serupa dengan full backup, tetapi data tidak dikompresi atau dilindungi dengan kata sandi. Metode ini merupakan metode backup yang paling cepat karena langsung menyalin data dan folder ke media penyimpanan tanpa melakukan kompresi. Namun, ini juga berarti bahwa media penyimpanan yang digunakan harus memiliki kapasitas yang cukup besar (Edy Winarno & Ali, 2014; Pranoto et al., 2020; Syarifani, 2009).

Dengan menggunakan strategi backup yang tepat sesuai dengan kebutuhan, organisasi dapat melindungi data mereka dari kehilangan atau kerusakan yang dapat mengganggu operasional mereka. PT. ROF memiliki server dengan menggunakan sistem operasi Linux Centos 7 dan menggunakan database postgresql, akan tetapi belum memiliki system untuk backup database server karena masih minimnya pengetahuan akan kerugian yang terjadi bila database rusak atau hilang. Pada proses backup server database ini menggunakan database postgresql dengan teknik incremental backup bekerja untuk menyalin semua data yang berubah sejak terakhir kali melakukan full backup dan waktu yang dibutuhkan untuk membackup lebih singkat. Dimana server database utama dapat terkoneksi dengan server backup database secara realtime, ketika server utama dalam keadaan down, server database backup akan menggantikan kinerjanya.

Berdasarkan kasus diatas maka dibuatlah sebuah penelitian yang berjudul “Perancangan dan Implementasi System Incremental Backup Database PostgreSQL Menggunakan Aplikasi Barman di PT. ROF”. Dalam penelitian diuraikan tentang cara merancang System Incremental Backup Database PostgreSQL Menggunakan Barman di PT. ROF yang baik dan mengkonfigurasi aplikasi barman untuk melakukan incremental backup.

TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan Sistem

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen terpisah dan suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi (Trianto & Yulianeu, 2018). Menurut John W Satzinger, Robert B Jackson, dan Stephen D Burd (2015), perancangan sistem adalah sekumpulan aktivitas yang menggambarkan secara rinci bagaimana sistem akan berjalan. Hal itu bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Analisa Sistem

Analisis Sistem adalah sebuah studi yang mempertimbangkan terhadap kebutuhan-kebutuhan dalam pembangunan sebuah sistem aplikasi sehingga dapat ditentukan layak atau tidaknya sistem tersebut. Sehingga tujuan dari analisis sistem adalah untuk menguji apakah sistem baru yang akan diterapkan sebagai pengembangan dari sistem lama layak diterapkan (Santi, 2020; Sutabri, 2012).

Backup

Menurut ISO 27001, backup penting dilakukan guna untuk mempertahankan integritas dan ketersediaan informasi dan fasilitas pengolahan informasi. Mengurangi resiko data hilang, jika

sudah dibackup, informasi mengenai data tersebut masih bisa diakses karena memiliki copy lain dari data tersebut. Tujuan dari backup data adalah (Haryanzi et al., 2018):

1. Tersedianya data dengan cepat setelah terjadi insiden keamanan seperti hardware failure, application error, dan sebagainya.
2. Memudahkan pemindahan data ke lokasi tujuan yang membutuhkan. Misalkan kantor pusat mengalami bencana alam maka dapat dipindahkan ke disaster recovery site.
3. Memenuhi regulasi yang mengharuskan data disimpan selama sepuluh tahun. Dalam strategi backup dan recovery data beberapa metode yang dapat digunakan yaitu:

Incremental Backup

Incremental Backup adalah menyalin semua data yang berubah sejak terakhir kali melakukan full backup. Metode incremental backup membutuhkan semua file incremental backup agar database dapat direstore secara lengkap. Proses backup ini dapat dilakukan setiap hari sedangkan backup totalnya dapat dilakukan seminggu sekali. Oleh karena data yang dibackup adalah data yang sudah mengalami perubahan, maka waktu backup pun menjadi lebih cepat. Hal ini dimungkinkan ukurannya dan media penyimpanan pun lebih kecil, akan tetapi waktu yang dibutuhkan untuk proses restore lebih lama (Meidelfi et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat lunak sistem incremental backup database PostgreSQL menggunakan aplikasi Barman di PT. ROF. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah paradigma prototyping. Paradigma prototyping memungkinkan pengembang untuk membuat model perangkat lunak yang akan direalisasikan, sehingga memungkinkan adanya penyesuaian rancangan program dengan kebutuhan pengguna melalui prototipe awal. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memberikan masukan dan melihat gambaran awal mengenai perangkat lunak yang sedang dikembangkan. Kelebihan paradigma ini adalah meningkatkan kesesuaian antara permintaan pengguna dengan rancangan yang dibuat oleh pengembang dengan lebih cepat (Alda, 2021). Penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi dalam pengelolaan data pelanggan di PT. ROF melalui penerapan metode incremental backup menggunakan aplikasi Barman. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan evaluasi efektivitas sistem incremental backup database. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan keamanan dan kualitas pengelolaan data pelanggan di PT. ROF dengan menggunakan PostgreSQL dan aplikasi Barman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

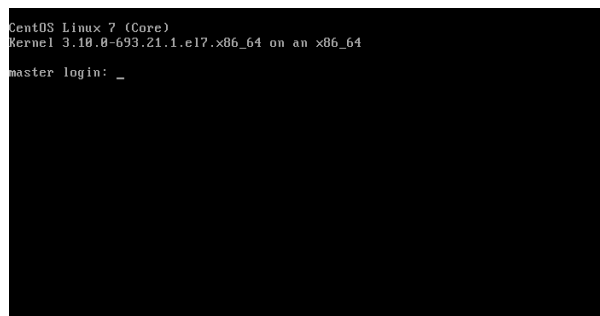
Sebelum mengimplementasikan sistem incremental backup database, langkah pertama yang penting adalah perancangan sistem. Perancangan sistem ini melibatkan pembuatan topologi jaringan yang akan menghubungkan server master, Barman, dan server standby agar dapat saling terhubung. Server master akan menggunakan sistem operasi Linux CentOS 7 dan menjalankan database PostgreSQL 9.6. Selanjutnya, Barman akan berfungsi sebagai perantara untuk melakukan backup database dari server master dan juga sebagai perantara untuk melakukan pemulihan database ke server standby.



Gambar 1. Perancangan Sistem

Selanjut, pada tahap implementasi sistem berdasarkan rancangan dan desain yang telah dibuat dalam penelitian ini. Berikut adalah langkah-langkah implementasi yang akan dilakukan:

1. Instalasi Sistem Operasi Linux CentOS 7: Melakukan instalasi sistem operasi Linux CentOS 7 sebagai server yang akan digunakan sebagai basis untuk sistem backup.
2. Konfigurasi Server Master: Menginstal aplikasi yang akan digunakan pada server pusat master dan melakukan konfigurasi database PostgreSQL 9.6 pada server master sebagai pusat database yang akan dibackup.
3. Konfigurasi Server Barman: Menginstal aplikasi yang akan digunakan pada server Barman dan melakukan konfigurasi agar server Barman dapat terhubung dengan server master.
4. Konfigurasi Server Standby: Menginstal aplikasi yang akan digunakan pada server standby dan melakukan konfigurasi agar server standby dapat terhubung dengan server Barman.
5. Konfigurasi dan Implementasi Backup Database PostgreSQL 9.6: Melakukan konfigurasi dan implementasi proses backup dari server master ke server Barman menggunakan aplikasi Barman.
6. Konfigurasi dan Implementasi Restore Database PostgreSQL 9.6: Melakukan konfigurasi dan implementasi proses pemulihan (restore) database dari server Barman ke server standby.
7. Monitoring Server Database PostgreSQL: Membuat tampilan web untuk monitoring server database PostgreSQL yang telah dibuat, sehingga memudahkan sistem administrator dalam melihat status database.



Gambar 2. Login

Tampilan login ketika sudah selesai instalasi centos.

```
Redirecting to /bin/systemctl status postgresql-9.6.service
● postgresql-9.6.service - PostgreSQL 9.6 database server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql-9.6.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2018-07-30 22:54:53 WIB; 4s ago
     Docs: https://www.postgresql.org/docs/9.6/static/
   Process: 974 ExecStartPre=/usr/pgsql-9.6/bin/postgresql96-check-db-dir $(PGDATA) (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 990 (postmaster)
   CGroup: /system.slice/postgresql-9.6.service
           └─ 990 /usr/pgsql-9.6/bin/postmaster -D /var/lib/pgsql/9.6/data/
             └─1026 postgres: logger process
               └─1107 postgres: checkpoint process
                 └─1108 postgres: writer process
                   └─1109 postgres: wal writer process
                     └─1110 postgres: autovacuum launcher process
                       └─1111 postgres: archiver process
                         └─1112 postgres: stats collector process

Jul 30 22:54:49 master systemd[1]: Starting PostgreSQL 9.6 database server...
Jul 30 22:54:50 master postmaster[990]: < 2018-07-30 22:54:50.817 WIB > LOG:...
Jul 30 22:54:50 master postmaster[990]: < 2018-07-30 22:54:50.817 WIB > HINT:...
Jul 30 22:54:53 master systemd[1]: Started PostgreSQL 9.6 database server.
hint: Some lines were ellipsized, use -l to show in full.
```

Gambar 3. Postgresql

Status postgresql yang sudah di setup untuk dijadikan server database.

```
-bash-4.2$ barman check rof
Server rof:
  PostgreSQL: OK
  is_superuser: OK
  wal_level: OK
  directories: OK
  retention policy settings: OK
  backup maximum age: OK (no last_backup_maximum_age provided)
  compression settings: OK
  failed backups: OK (there are 0 failed backups)
  minimum redundancy requirements: OK (have 11 backups, expected at least
0)

ssh: OK (PostgreSQL server)
not in recovery: OK
archive_mode: OK
archive_command: OK
continuous archiving: OK
archiver errors: OK
```

Gambar 4. Barman Check Rof

Barman Check Rof untuk melihat archive rof yang sudah dikonfigurasi dan berjalan dengan baik sesuai fungsinya.

```
-bash-4.2$ barman backup rof
Starting backup using rsync-exclusive method for server rof in /var/lib/barman/rof/base/20180825T002510
Backup start at LSN: 0/38000060 (0000000100000000000000038, 00000060)
Starting backup copy via rsync/SSH for 20180825T002510
Copy done (time: 6 seconds)
Asking PostgreSQL server to finalize the backup.
Backup size: 29.1 MiB. Actual size on disk: 8.3 MiB (-71.36% deduplication ratio).
Backup end at LSN: 0/38000130 (0000000100000000000000038, 00000130)
Backup completed (start time: 2018-08-25 00:25:12.402724, elapsed time: 12 seconds)
Processing xlog segments from file archival for rof
0000000100000000000000037
0000000100000000000000038
0000000100000000000000038.00000060.backup
```

Gambar 5. Barman Backup Rof

Barman backup rof untuk membackup database server rof.

```
-bash-4.2$ barman show-backup rof 20180825T002510
Backup 20180825T002510:
  Server Name      : rof
  Status           : DONE
  PostgreSQL Version : 90609
  PGDATA directory : /var/lib/postgresql/9.6/data

Base backup information:
  Disk usage       : 29.1 MiB (45.1 MiB with WALs)
  Incremental size : 8.3 MiB (-71.36%)
  Timeline         : 1
  Begin WAL        : 00000001000000000000000038
  End WAL          : 00000001000000000000000038
  WAL number       : 1
  Begin time       : 2018-08-25 00:25:11.607478+07:00
  End time         : 2018-08-25 00:25:25.160847+07:00
  Copy time        : 6 seconds + 4 seconds startup
  Estimated throughput : 1.2 MiB/s
  Begin Offset     : 36
  End Offset       : 304
  Begin LSN        : 0/38000060
  End LSN          : 0/38000130

WAL information:
  No of files      : 0
  Disk usage       : 0 B
  Last available   : 00000001000000000000000038

Catalog information:
  Retention Policy : not enforced
  Previous Backup  : 20180818T163839
  Next Backup      : - (this is the latest base backup)
```

Gambar 6. Barman Show-Backup Rof

Hasil backup incremental pada server barman, rof 20180825T002510 - Sat Aug 25 00:25:25 2018 - Size: 45.1 MiB - WAL Size: 0 B. Berikut ini penjelasan dari hasil diatas :

1. rof : nama dari db postgres server yang didaftarkan di barman / server name
2. 20180825T002510 : backup id
3. Sat Aug 25 00:25:25 2018 : waktu dan tanggal backup dilaksanakan
4. Size: 45.1 MiB : base backup size
5. WAL Size: 30 B : size wall archive backup

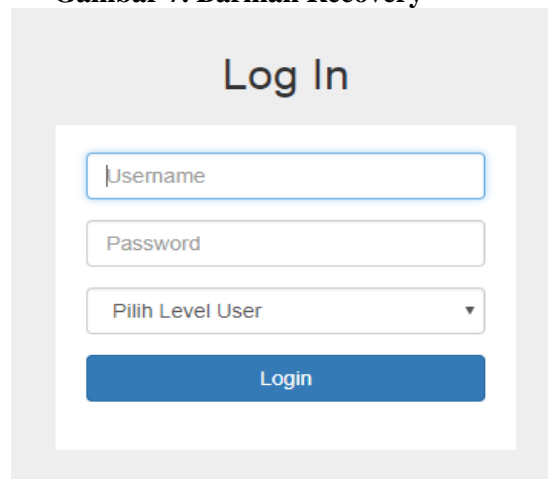
```
IMPORTANT
These settings have been modified to prevent data losses

postgresql.conf line 216: archive_command = false

Recovery completed (start time: 2018-08-25 01:04:32.691845, elapsed time: 2 minutes, 37 seconds)

Your PostgreSQL server has been successfully prepared for recovery!
```

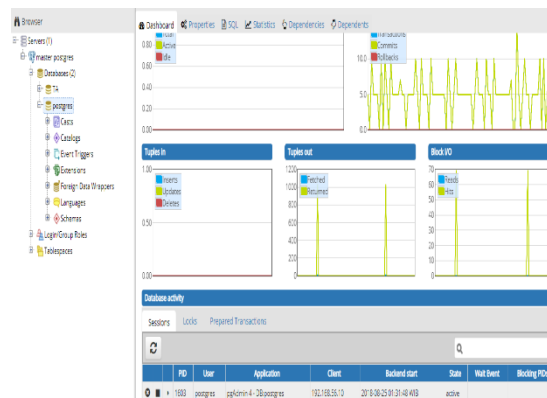
Gambar 7. Barman Recovery



The image shows a web-based login interface. At the top, it says "Log In". Below this, there are three input fields: "Username", "Password", and a dropdown menu labeled "Pilih Level User". At the bottom of the form is a blue button labeled "Login".

Gambar 8. Login

Menu login untuk melihat server database postgresql di client masuk untuk mengakses ke halaman dengan username dan password yang telah dibuat.



Gambar 9. Monitoring Database

Tampilan utama pada saat masuk login ke monitoring database postgres pada server master.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi perancangan dan implementasi sistem incremental backup database PostgreSQL menggunakan sistem operasi Linux CentOS 7 dan aplikasi Barman, dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam perancangan sistem, dilakukan pembuatan topologi jaringan yang menghubungkan server master, Barman, dan server standby agar dapat saling terhubung. Server master menggunakan sistem operasi Linux CentOS 7 dan menjalankan database PostgreSQL 9.6. Barman berperan sebagai perantara untuk backup database dari server master dan juga sebagai media untuk melakukan pemulihan (restore) database ke server standby. Pada tahap konfigurasi, dilakukan instalasi sistem operasi Linux CentOS 7 dan aplikasi yang diperlukan pada setiap server. Selain itu, dilakukan konfigurasi pada aplikasi Barman untuk memungkinkan koneksi dengan server master dan server standby. Selain itu, dilakukan proses backup, restore, dan monitoring database PostgreSQL 9.6.

Dari hasil simulasi ini, terdapat beberapa kekurangan yang dapat dikembangkan lebih lanjut, antara lain, meningkatkan keamanan dengan mengganti port standar database PostgreSQL ke port yang tidak umum digunakan, mengembangkan kemampuan untuk melakukan backup secara diferensial, yang hanya membackup data yang berubah sejak backup sebelumnya, mengimplementasikan sistem incremental backup menggunakan sistem operasi Linux yang berbeda untuk memperluas fleksibilitas dan pilihan pengguna, mengembangkan sistem untuk secara otomatis menggantikan server master dengan server standby ketika terjadi kegagalan pada server master.

REFERENSI

- Alda, M. (2021). *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek*. Media Sains Indonesia.
- Banjarnahor, J. (2023). Pengantar Teknologi Informasi. *PUBLISH BUKU UNPRI PRESS ISBN, 1(1)*, 1–44.
- Edy Winarno, S. T., & Ali, M. E. (2014). *Pengamanan PC dari Segala Ancaman*. Elex Media Komputindo.
- Haryanzi, R., Abidin, T. F., & Adrیمان, R. (2018). Pengembangan Sistem Pemantauan Proses Backup Data Terdistribusi Menggunakan Owncloud Berbasis Web. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro, 3(3)*.
- Meidelfi, D., Amnur, H., & Novri, N. (2018). Pembangunan Auto Backup SQL Database Server Menggunakan Raspberry Pi: Studi Kasus. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi, 4(3)*, 130–137.
- Oktaviyana, A. (2023). Analisis Dan Pengembangan Sistem Informasi Manajemen. *Circle Archive, 1(1)*.
- Pranoto, C. A., Samson, C. M. S., & Prahajmaja, N. (2020). Analisis Sistem Informasi Pengelolaan Arsip Vital Digital (E-Arsip) di PT. Pertamina (Persero) Studi Kasus Praktik Kerja Lapangan

-
- di Direktorat Manajemen Data Aset PT. Pertamina (Persero) Tahun 2019. *Khazanah: Jurnal Pengembangan Kearsipan*, 13(1), 1–16.
- Rachmadi, T., & Kom, S. (2020). *Pengantar Teknologi Informasi* (Vol. 1). Tiga Ebook.
- Saleh, A. R. (2014). Pengembangan Perpustakaan Digital. *Tangerang Selatan: Universitas Terbuka*.
- Santi, I. H. (2020). *Analisa perancangan sistem*. Penerbit NEM.
- Satzinger, J. W., Jackson, R. B., & Burd, S. D. (2015). *Systems analysis and design in a changing world*. Cengage learning.
- Sinaga, A. S. R. M. (2020). *Keamanan Komputer*. CV INSAN CENDEKIA MANDIRI.
- Sutabri, T. (2012). *Analisis sistem informasi*. Penerbit Andi.
- Sutejo, B. (2020). Konsep Kebijakan Disaster Recovery Plan (Drp), Dalam Rangka Ketahanan Nasional. *Integralistik*, 31(2), 39–60.
- Swastika, I. P. A., Kom, M., & Putra, I. G. L. A. R. (2016). *Audit sistem informasi dan tata kelola teknologi informasi: implementasi dan studi kasus*. Penerbit Andi.
- Syarifani, M. Z. (2009). *Tips Anti Komputer Error*. Penerbit Mediakom.
- Trianto, E. A., & Yulianeu, A. (2018). Perancangan sistem informasi pembayaran abodemen di uptd pasar rajadesa. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 1(1).
- Winarto, W. W. A. (2022). *Audit Sistem Informasi*. Penerbit NEM.