

**IMPLEMENTASI CONTINUOUS INTEGRATION DAN OTOMATISASI  
MONITORING JOB SERVER DENGAN JENKINS PADA GOOGLE  
COMPUTE ENGINE**

Skripsi



oleh  
**GIOVANNI HARRIUS**  
72200366

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
TAHUN 2024**

**IMPLEMENTASI CONTINUOUS INTEGRATION DAN OTOMATISASI  
MONITORING JOB SERVER DENGAN JENKINS PADA GOOGLE  
COMPUTE ENGINE**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**GIOVANNI HARRIUS**  
**72200366**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
TAHUN 2024**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Giovanni Harrius  
NIM : 72200366  
Program studi : Sistem Informasi  
Fakultas : Teknologi Informasi  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Implementasi Continuous Integration dan Otomatisasi Monitoring Job Server  
Dengan Jenkins pada Compute Engine”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 25 Juni 2024

Yang menyatakan



(Giovanni Harrius)  
NIM.72200366

## HALAMAN PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI CONTINUOUS INTEGRATION DAN OTOMATISASI MONITORING JOB SERVER DENGAN JENKINS PADA GOOGLE COMPUTE ENGINE

Oleh: GIOVANNI HARRIUS / 72200366

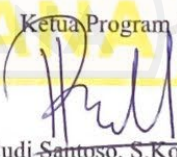
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal  
13 Juni 2024

Yogyakarta, 20 Juni 2024  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.
2. Argo Wibowo, S.T., M.T.
3. Halim Budi Santoso, S.Kom., M.B.A., M.T., Ph.D.
4. Katon Wijana, S.Kom., M.T.

  
Dekan  
(RESTYANDITO, S.Kom., MSIS., Ph.D)

  
Ketua Program Studi  
(Halim Budi Santoso, S.Kom., MT., MBA.,  
Ph.D)

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Implementasi Continuous Integration dan Otomatisasi  
Monitoring Job Server dengan Jenkins pada Google  
Compute Engine  
Nama Mahasiswa : GIOVANNI HARRIUS  
N I M : 72200366  
Matakuliah : Skripsi  
Kode : SI4046  
Semester : Genap  
Tahun Akademik : 2023/2024

Telah diperiksa dan disetujui di Yogyakarta,  
Pada tanggal 31 Mei 2024

Dosen Pembimbing I

Drs. JONG JEK SIANG, M.Sc.

Dosen Pembimbing II

ARGO WIBOWO, ST., MT.

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **Implementasi Continuous Integration dan Otomatisasi Monitoring Job Server dengan Jenkins pada Google Compute Engine**

yang saya kerjakan unruk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 31 Mei 2024



GIOVANNI HARRIUS

72200366

DUTA WACANA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Implementasi Continuous Integration Dan Otomatisasi Monitoring Job Server Dengan Jenkins Pada Google Compute Engine”** dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan, baik secara moral maupun materiil. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua saya yang telah memberikan segala bentuk dukungan, baik dari segi moral maupun materi, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
2. Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk menimba ilmu dan mengembangkan diri menjadi pribadi yang lebih baik.
3. Bapak Jong Jek Siang, M.Sc. dan Bapak Argo Wibowo, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan saran selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana atas dukungan dan pelajaran berharga yang diberikan selama masa studi saya.
5. Teman-teman seperjuangan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, atas semangat, motivasi, serta kerjasama yang telah kita jalani bersama selama perkuliahan.
6. Semua pihak lain yang turut memberikan motivasi dan kebahagiaan secara tidak langsung kepada saya selama proses penulisan skripsi ini.

7. Diri saya sendiri, atas keteguhan dan usaha yang tidak pernah menyerah, selalu berupaya memberikan yang terbaik selama menempuh pendidikan di Universitas Kristen Duta Wacana.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Sistem Informasi. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga saya sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 2 Juni 2024

Penulis





## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG DALAM .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	ix
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Struktur Laporan .....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Basis Data .....	5
2.2.2 Cloud Platform.....	7
2.2.3 Pengelolaan Proyek dan Otomatisasi.....	8
2.2.4 Bahasa Pemrograman dan Skrip .....	11
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	14
3.1 Pengambilan Data .....	14
3.2 Use Case Diagram.....	14
3.2.1 Login Sistem .....	15
3.2.2 Lihat Semua <i>Job</i> .....	16
3.2.3 Run Semua <i>Job</i> .....	16
3.2.4 Create <i>Job</i> .....	16
3.2.5 Delete <i>Job</i> .....	17
3.2.6 Update <i>Job</i> .....	17
3.2.7 Lihat History <i>Error</i> Semua <i>Job</i> .....	18

3.2.8	Lihat History <i>Error Job</i> Sesuai Divisi .....	18
3.2.9	Lihat <i>Job</i> Sesuai Divisi .....	19
3.2.10	Run <i>Job</i> Sesuai Divisi .....	19
3.3	Tahapan Pengerjaan .....	20
3.4	Flowchart CRON Job .....	22
3.5	Diagram Aktivitas .....	24
3.6	Perancangan Antarmuka Sistem .....	25
3.3.1	Halaman Login.....	25
3.3.2	<i>Dashboard</i> Pengguna Divisi IT .....	26
3.3.3	<i>Dashboard Job</i> Pengguna Divisi IT.....	27
3.3.4	Halaman Create <i>Job</i> .....	28
3.3.5	Halaman Update <i>Job</i> .....	28
3.3.6	Halaman Delete <i>Job</i> .....	29
3.3.7	Execute Build Job IT.....	30
3.3.8	Dashboard User Non-IT .....	31
3.3.9	Dashboard Job User Non-IT .....	32
3.3.10	Execute Build Job Non-IT .....	32
BAB IV PENERAPAN DAN ANALISIS SISTEM.....		34
4.1	Analisa Proses Sistem .....	34
4.2	Hasil Pengujian Sistem .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....		50
LAMPIRAN.....		52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Use Case Diagram.....	15
Gambar 3.2 Flowchart CRON Job.....	22
Gambar 3.3 Activity Diagram.....	24
Gambar 3.4 Halaman Login.....	25
Gambar 3.5 Dashboard Pengguna Divisi IT .....	26
Gambar 3.6 Dashboard Job User IT.....	27
Gambar 3.7 Halaman Create Job .....	28
Gambar 3.8 Halaman Konfigurasi Setelah Create Job.....	28
Gambar 3.9 Update Job.....	29
Gambar 3.10 Delete Job.....	29
Gambar 3.11 Execute Build Job IT dari Dashboard Awal .....	30
Gambar 3.12 Execute Build Job IT dari Dashboard Job.....	30
Gambar 3.13 Dashboard User Non-IT ( <i>Finance</i> ) .....	31
Gambar 3.14 Dashboard Job User Non-IT .....	32
Gambar 3.15 Execute Build Job Non-IT dari Dashboard Awal .....	32
Gambar 3.16 Execute Build Job Non-IT dari Dashboard Job .....	33
Gambar 4.1 Isi Database Tujuan sebelum job dijalankan (Postgre) .....	38
Gambar 4.2 Isi Database Asal (Oracle).....	38
Gambar 4.3 Contoh Konten Email Otomatis .....	42
Gambar 4.4 Letak <i>Icon</i> Stability .....	43
Gambar 4.5 Jenis <i>Icon</i> yang akan Muncul dan Persentase Stabilitasnya.....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Login sistem.....	16
Tabel 3.2 Lihat Semua Job.....	16
Tabel 3.3 Run Semua Job.....	16
Tabel 3.4 Create Job.....	17
Tabel 3.5 Delete Job.....	17
Tabel 3.6 Update Job.....	18
Tabel 3.7 Lihat History Error Semua Job .....	18
Tabel 3.8 Lihat History Error Job Sesuai Divisi .....	19
Tabel 3.9 Lihat Job Sesuai Divisi .....	19
Tabel 3.10 Run Job Sesuai Divisi .....	20
Tabel 4.1 Test Sistem Role Pegawai IT .....	44
Tabel 4.2 Test Sistem Role Pegawai HR .....	45
Tabel 4.3 Test Sistem Role Pegawai <i>Finance</i> .....	46
Tabel 4.4 Test Sistem Role Pegawai <i>Logistic</i> .....	47

## ABSTRAK

PT. Sumber Alfaria Trijaya dan PT. Indomarco Prismatama merupakan perusahaan retail yang memiliki banyak cabang di Indonesia. Pengelolaan *job* seperti migrasi data pada masing-masing divisi masih dilakukan secara terpisah pada server yang berbeda-beda. Sistem pelaporan kerusakan juga masih dilakukan secara manual oleh user. Hal ini mengakibatkan kesulitan dalam *monitoring* dan penanganan kerusakan dari *job server*.

Pada skripsi ini akan dibuat sebuah sistem yang bertujuan agar mengotomatisasi *monitoring* dan pelaporan, serta menyatukan *job-job* yang terpisah di beberapa *server* menjadi satu. Sistem yang dibuat berbasis Jenkins dan integrasinya dengan *tools-tools* seperti Python, Oracle Database, dan PostgreSQL pada *server* Google Compute Engine. Keluaran yang dihasilkan adalah email yang secara otomatis dibuat apabila terjadi *error* dalam menjalankan *job server*, keluaran ini berisi *output log* yang digenerate ketika *job server* berjalan.

Pengujian sistem dilakukan 2 orang dari setiap divisi sesuai dengan *role* mereka dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem sudah memenuhi kebutuhan mereka. Beberapa tahapan pengujian yang dilakukan adalah memastikan *job* yang tampil sesuai dengan divisi mereka dan juga apakah mereka bisa menjalankan *job* tersebut secara manual serta apakah email kerusakan berhasil terkirimkan. Dari *task* yang diberikan, *user* tidak ada yang gagal dalam menyelesaikan *task* yang diberikan. Sehingga dapat disimpulkan yaitu implementasi sistem berhasil memenuhi kebutuhan dari masing-masing divisi dan menstandarisasi serta mengotomatisasi laporan kerusakan *job server*.

**Kata Kunci:** *Continuous Integration*, Otomatisasi *Monitoring*, Jenkins, Google Compute Engine.

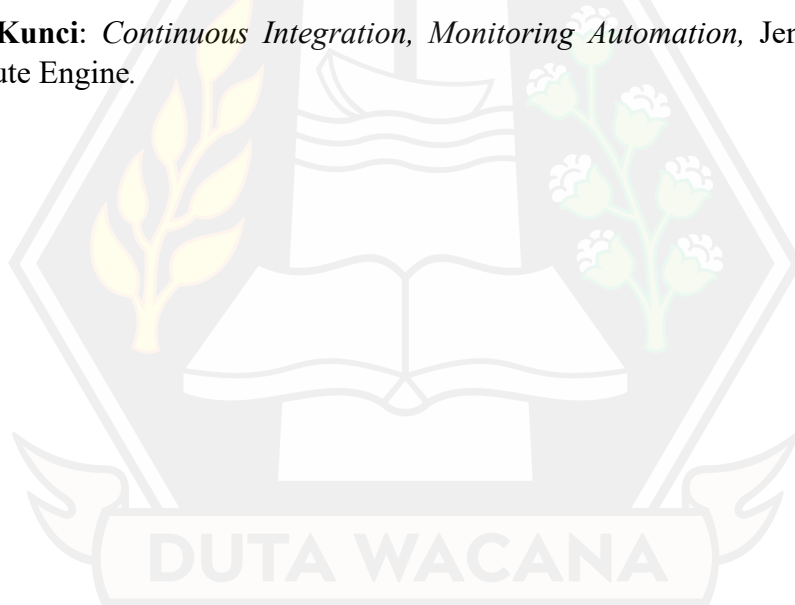
## ABSTRACT

*PT. Sumber Alfaria Trijaya and PT. Indomarco Prismatama are the largest retail company that have many branches in Indonesia. Job management such as data migration on each division are still done separately on different servers. This causes a difficulty in monitoring and handling errors of the job server.*

*In this thesis, a system with the purpose of automating monitoring and reporting, also integrating jobs that were separated on different servers into one. This system will be based on Jenkins and the integration of tools such as Python, Oracle Database, and PostgreSQL on a Google Compute Engine server. The output that will be produced is an email that will automatically be made when an error occurs during the process of running a job server.*

*The testing of the system involves 2 persons from each division representing their role with the purpose to ascertain if the system has fulfilled their requirements. Some stages of the testing include making sure the job that's being displayed are for their division and manually running the job, also checking if and error occurs does the email automatically being sent. From the task given, no user failed on completing the task given. The conclusion from the testing, is that the implementation of the system successfully fulfilled the needs of each division and standarized and also automized the error reporting if the job failed to run.*

**Kata Kunci:** *Continuous Integration, Monitoring Automation, Jenkins, Google Compute Engine.*



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki 2 perusahaan retail yang mendominasi, yang pertama adalah PT. Sumber Alfaria Trijaya dan juga PT. Indomarco PrismaTama yang merupakan anak perusahaan dari PT. Indoritel Makmur Internasional Tbk (Kamal dan Akbar, 2022). Dalam menjalankan proses bisnisnya, perusahaan akan membagi dirinya menjadi berbagai divisi untuk melakukan tugasnya masing-masing, contohnya adalah divisi IT. Divisi IT perusahaan retail memiliki berbagai tanggung jawab seperti pengembangan aplikasi baik untuk customer ataupun aplikasi internal yang membantu tugas divisi-divisi lain serta maintenance aplikasi yang sudah ada. Seperti implementasi yang pernah dilakukan oleh Putra (2022), salah satu aplikasi/software internal yang digunakan perusahaan memanfaatkan Job, atau lebih dikenal dengan CRON Job atau Task Scheduler. Job ini digunakan untuk mengotomatisasi langkah-langkah/ perintah yang harusnya dilakukan oleh *user* setiap kurun waktu tertentu dengan server. Contoh *job* adalah migrasi data keuangan divisi finance dari database A dimana tidak bisa diakses oleh karyawan finance ke database B agar bisa diakses oleh karyawan divisi finance.

*Job/ CRON Job* atau lebih sering dikenal secara awam sebagai Windows Task, merupakan suatu kumpulan baris kode/ perintah yang dijalankan setiap waktu yang ditentukan. *Job* bisa dilaksanakan setiap beberapa menit, jam, ataupun hari. Apabila *job* yang dijadwalkan *error*, maka *job* akan berhenti sepenuhnya. Apabila *job* berhenti, tidak akan ada pemberitahuan bahwa *job* telah berhenti karena *error*. *Job* bisa dijalankan di local machine (komputer/ laptop *user*), ataupun pada *server*. Pengawasan/ *monitoring* atas *job* yang berjalan belum dilakukan karena masing-masing *job* terletak pada *server* yang berbeda, sehingga tidak ada cara efektif untuk melakukan pengawasan. Monitoring perlu dilakukan sebagai prevensi apabila terjadi kegagalan dalam build akan mengakibatkan kerugian berupa kehilangan data. Maintenance atas error yang terjadi dilakukan berdasarkan laporan yang diberikan oleh *user*. Error yang terjadi memiliki berbagai alasan seperti server gagal menjalankan/*build job*, dsb. Apabila Error terjadi maka data yang seharusnya diterima oleh Job akan hilang, sehingga menyebabkan kerugian.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Monitoring *job* pada server masih manual dan tidak memiliki alur maupun format laporan yang jelas. Kegagalan *job* berjalan hanya akan diketahui ketika user memberikan laporan kepada PIC *maintenance job*.
2. Belum ada sistem notifikasi yang otomatis mengirimkan email kepada PIC untuk *maintenance job* ketika *job* gagal di *build/* dijalankan.
3. Pengiriman laporan kerusakan oleh *user* tidak memiliki template email laporan sehingga efektivitas penanganan *error* terbatas data yang diberikan oleh *user*.

## 1.3 Batasan Masalah

1. Proses bisnis yang digunakan adalah proses bisnis pengelolaan dan *monitoring job* perusahaan retail.
2. Program akan menggunakan *software* Jenkins, PSQL, SQLPlus, Python versi 3.7/3.8, dan Instant Client Oracle 11.2.
3. Program akan menggunakan library python *psycopg2*, *cx-Oracle*, dll.

## 1.4 Tujuan

1. Mengimplementasikan sistem *monitoring* terhadap *job* yang ada dengan email notifikasi otomatis dengan continuous integration menggunakan Jenkins.
2. Membuat standarisasi laporan kerusakan yang konsisten dan informatif berdasarkan kerusakan yang dialami.

## 1.5 Struktur Laporan

Penulisan laporan ini tersusun atas 3 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan, bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan struktur laporan.
2. Bab 2 Dasar Teori, bab ini terdiri atas 2 bagian yaitu tinjauan pustaka dan dasar teori. Tinjauan pustaka berisi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan topik yang mirip dengan laporan ini, dan juga teori yang mendasari laporan ini.

3. Bab 3 Perancangan Sistem, bab ini berisi diagram yang membantu menjelaskan proses bisnis dari *software* yang dibuat.





## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Implementasi *Continuous Integration* dan Otomatisasi Monitoring Job dengan menggunakan Jenkins pada Google Compute Engine berhasil dilakukan dalam pengelolaan *job* di sebuah perusahaan retail.
2. Penggunaan Jenkins yang terintegrasi dengan tools seperti Python, PostgreSQL, dan Oracle Database membantu proses deployment dan monitoring lebih efektif dan otomatis.
3. Aplikasi membuat laporan secara otomatis dengan format yang standar sehingga lebih informatif dan konsisten.

### 5.2 Saran

Untuk meningkatkan keefektifan pada implementasi Continuous Integration dan otomatisasi monitoring *job* ini, dapat dilakukan beberapa hal yaitu:

1. Mengembangkan fitur-fitur tambahan pada sistem monitoring dengan menyediakan tools/ fitur yang memberikan detail yang lebih mendalam dalam proses, performa, dan error pada *job*.
2. Mengembangkan fitur notifikasi yang akan muncul secara real-time, seperti desktop notification sehingga response time atas masalah akan lebih efektif dan efisien.
3. Memperluas jenis *job* yang bisa dilakukan dan diintegrasikan dengan sedemikian rupa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja, S. C. (2020). Multi-Factor Performance Comparison of Amazon Web Services Elastic Compute Cluster and Google Cloud Platform Compute Engine. *int. J. Cloud Appl. Comput*, 10, 1-16.
- Antunes, R. V., Navarro, G. M., & Hanazumi, S. (2018). Test Framework for Jenkins Shared Libraries. *SAST '18: Proceedings of the III Brazilian Symposium on Systematic and Automated Software Testing* (pp. 13-19). New York: Association for Computing Machinery.
- Dutta, P. (2019). Comparative Study of Cloud Services Offered by Amazon, Microsoft and Google. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 981-985.
- Eessaar, E. (2021). The usage of declarative integrity constraints in the SQL databases of some existing software. *Software Engineering and Algorithms. CSOC 2021. Lecture Notes in Networks and Systems* (pp. 375-390). Springer, Cham: Springer Nature Switzerland AG.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2020). *Fundamentals of Database Systems (7th ed.)*. New York: Pearson.
- Garcia-Molina, H., U. J., & Widom, J. (2020). *Database Systems: The Complete Book (2nd ed.)*. Upper Saddle River: Pearson.
- Haerder, T., & Reuter, A. (2021). Principles of Transaction-Oriented Database Recovery. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 15(4), 287-317.
- Herrera-Ramirez, J. A., Treviño-Villalobos, M., & Viquez-Acuña, L. (2021). Hybrid storage engine for geospatial data using NoSQL and SQL paradigms. *Tecnología en Marcha*. doi:10.18845/tm.v34i1.4822
- Ilić, M., Kopanja, L., Zlatković, D., Trajković, M., & Čurguz, D. (2021). Microsoft sql server and oracle: Comparative performance analysis. *The 7th International conference Knowledge management and informatics*, 33-40.
- Johnson, T., & Thompson, R. (2021). Understanding Relational Databases. *Database Management Systems Journal*, 13(1), 12-30.
- Kamal, M. A. (2020). Highlight the Features of AWS, GCP and Microsoft Azure that Have an Impact when Choosing a Cloud Service Provider. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8, 4124–4132.
- Kim, W., Park, J., & Lee, S. (2021). Complex SQL Query Optimization. *Journal of Database Management*, 32(1), 45-67.

- Kumar, S., & Rani, A. (2020). Continuous Integration and Continuous Deployment using Jenkins. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 11(3), 102-106.
- Mysari, S., Taneja, A., & Bhatia, R. (2020). Continuous Integration and Continuous Deployment Pipeline Automation Using Jenkins. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(4), 610-615.
- Narayani, N., Kumar, P., & Kumar, D. (2022). Web Scraping & Automation Bot Using Python : Using Python to automate all the tasks. *2022 4th International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)*.
- Nevliudov, I., & Sotnik, L. (2023). Cloud giants: AWS, Azure and GCP. *2nd International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering*, (pp. 18-23). Ivano-Frankivsk, Ukraine.
- Pendse, S. K. (2020). Oracle Database In-Memory on Active Data Guard: Real-time Analytics on a Standby Database. *2020 IEEE 36th International Conference on Data Engineering (ICDE)*.
- Sa'adah, U., Hasim, J. A., Yunanto, A. A., Permatasari, D. I., Hardiansyah, F. F., Wulandari, I., & Thooriqoh, H. A. (2021). AUTOMATIC TESTING FRAMEWORK BASED ON SERENITY AND JENKINS AUTOMATED BUILD. *JUTI Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 19, 103 – 111.
- Shetty, S., & Chakravorty, C. (2020, June). TRIGGERING BUILDS USING MASTER-AGENT IN JENKINS. *International Journal of Creative Research Thought*, 8, 762-769.
- Smith, J., & Brown, L. (2022). Advanced SQL for Data Analysis. *Data Analytics Journal*, 14(4), 234-250.
- Zhang, Q., Cheng, L., & Boutaba, R. (2021). Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. *Journal of Internet Services and Applications*, 10(1), 7-25.