

**PEMBUATAN SISTEM KOLABORASI REAL-TIME
UNTUK ELECTRONIC LAB NOTEBOOK PADA FASE
PROOF OF CONCEPT DI PT KALBE FARMA TBK**



LAPORAN MBKM MAGANG

**OSCAR JIRO HARLISON
00000072786**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

**PEMBUATAN SISTEM KOLABORASI REAL-TIME
UNTUK ELECTRONIC LAB NOTEBOOK PADA FASE
PROOF OF CONCEPT DI PT KALBE FARMA TBK**



**OSCAR JIRO HARLISON
00000072786**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Oscar Jiro Harlison

NIM : 00000072786

Program Studi : Informatika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan MBKM Magang saya yang berjudul:

Pembuatan Sistem Kolaborasi Real-Time untuk Electronic Lab Notebook pada Fase Proof of Concept di PT Kalbe Farma Tbk

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, Tgl. Pengumpulan



(Oscar Jiro Harlison)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Oscar Jiro Harlison
NIM : 00000072786
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Jenis Karya : Laporan MBKM Magang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.
- ☐ Saya tidak bersedia karena dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*)**.

Tangerang, Tgl. Pengumpulan
Yang menyatakan



Oscar Jiro Harlison

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

** Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama enam bulan ke depan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

Halaman Persembahan / Motto

Fall seven times, stand up eight.

Japanese Proverb



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan Tugas Akhir berjudul **Pembuatan Sistem Kolaborasi Real-Time untuk Electronic Lab Notebook pada Fase Proof of Concept di PT Kalbe Farma Tbk** ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program Strata Satu (S1) pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.

Tugas Akhir ini mendokumentasikan proses perancangan dan eksplorasi Proof of Concept dari sistem yang dikembangkan selama kegiatan magang, serta diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis maupun akademis dalam pengembangan sistem kolaboratif digital.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, serta kesempatan belajar dan berkembang selama kegiatan ini, antara lain:

1. Bapak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Ibu Eunike Endariahna Surbakti, S.Kom., M.T.I., sebagai Pembimbing tunggal yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya laporan ini.
5. Kepada Bapak Russell Otniel Tjakra, selaku pembimbing lapangan di PT Kalbe Farma Tbk, yang telah membimbing, membina, serta memberikan arahan dan kesempatan untuk belajar dan terlibat langsung dalam kegiatan operasional perusahaan.
6. Kedua orang tua dan keluarga atas segala dukungan moral dan material yang tidak ternilai selama proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.

7. Teman-teman yang telah saling mendukung selama masa magang sehingga proses magang dapat dijalani dengan lebih lancar dan menyenangkan.

Semoga laporan ini dapat memberikan gambaran yang bermanfaat bagi pembaca mengenai kegiatan magang serta memberikan kontribusi positif bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Selain itu, semoga pengalaman magang ini dapat menjadi bekal yang berharga bagi penulis dalam menghadapi dunia kerja di masa depan.

Tangerang, Tgl. Pengumpulan



Oscar Jiro Harlison



**PEMBUATAN SISTEM KOLABORASI REAL-TIME UNTUK
ELECTRONIC LAB NOTEBOOK PADA FASE PROOF OF CONCEPT DI
PT KALBE FARMA TBK**

Oscar Jiro Harlison

ABSTRAK

Pembuatan sistem kolaborasi real-time untuk electronic lab notebook (ELN) pada fase Proof of Concept (POC) di PT Kalbe Farma Tbk dilatarbelakangi oleh kebutuhan mendesak untuk mendigitalisasi proses dokumentasi R&D yang masih bersifat manual. Proses manual ini menghadirkan berbagai tantangan, seperti rendahnya efisiensi kerja, manajemen pengetahuan yang belum optimal, serta kolaborasi antar peneliti yang terbatas. Untuk menjawab tantangan tersebut, digunakan metode pengembangan yang mencakup analisis kebutuhan, pendekatan iteratif berbasis Agile, serta riset dan implementasi teknologi terkini seperti WebSocket, Conflict-free Replicated Data Type (CRDT), dan Supabase. Hasil pengembangan mencakup dua iterasi sistem kolaborasi: *field-level locking* dan *page-level locking*, serta penerapan real-time collaborative text editor yang memungkinkan pengeditan dokumen oleh banyak pengguna secara simultan tanpa konflik, dilengkapi dengan fitur penyimpanan otomatis dan ekspor ke format PDF. Kesimpulannya, perancangan dan implementasi POC ini berhasil membuktikan kelayakan sistem kolaborasi real-time yang fungsional, sesuai kebutuhan pengguna, serta membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut pada skala produksi.

Kata kunci: conflict-free replicated data type, electronic lab notebook, kolaborasi real-time, proof of concept, text editor kolaboratif

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

***DEVELOPMENT OF A REAL-TIME COLLABORATION SYSTEM FOR AN
ELECTRONIC LAB NOTEBOOK DURING THE PROOF OF CONCEPT
PHASE AT PT KALBE FARMA TBK***

Oscar Jiro Harlison

ABSTRACT

The development of a real-time collaboration system for an electronic lab notebook (ELN) during the Proof of Concept (POC) phase at PT Kalbe Farma Tbk was motivated by the urgent need to digitize the R&D documentation process, which was still largely manual. This manual process presented several challenges, such as low work efficiency, suboptimal knowledge management, and limited collaboration among researchers. To address these issues, a development approach was adopted that included needs analysis, an iterative Agile-based methodology, and research and implementation of modern technologies such as WebSocket, Conflict-free Replicated Data Type (CRDT), and Supabase. The result of this development included two iterations of the collaboration system: field-level locking and page-level locking, as well as the implementation of a real-time collaborative text editor. This editor enables simultaneous multi-user editing without conflict, with features like automatic saving and PDF export. In conclusion, the design and implementation of this POC successfully demonstrated a viable, user-aligned real-time collaboration system with potential for further development at production scale.

Keywords: *collaborative text editor, conflict-free replicated data type, electronic lab notebook, proof of concept, real-time collaboration*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Magang	2
1.3 Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang	3
BAB 2 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	6
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan	6
2.2 Visi dan Misi Perusahaan	7
2.3 Struktur Organisasi Perusahaan	8
BAB 3 PELAKSANAAN KERJA MAGANG	11
3.1 Kedudukan dan Koordinasi	11
3.2 Tugas yang Dilakukan	12
3.3 Uraian Pelaksanaan Magang	13
3.3.1 Penyempurnaan UI Penampil DICOM	18
3.3.2 Modul Kolaborasi Real-Time	18
3.3.3 Rich Text Editor dengan Kolaborasi Real-Time	32
3.4 Kendala dan Solusi yang Ditemukan	50
3.4.1 Sinkronisasi State Awal Modul Kolaboratif	50
3.4.2 Sinkronisasi Database Real-Time	51
3.4.3 Integrasi Kolaborasi Real-Time pada Text Editor	51
3.4.4 Sinkronisasi Backend Text Editor Kolaboratif	51
3.4.5 Penyimpanan Konten Text Editor	52
BAB 4 SIMPULAN DAN SARAN	53
4.1 Simpulan	53
4.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Rangkuman Materi Pelatihan Mingguan	4
Tabel 3.1	Pekerjaan yang Dilakukan Tiap Minggu Selama Magang .	13
Tabel 3.2	Rangkuman Kontribusi dalam Penyempurnaan UI Penampil DICOM	18



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Corporate Digital Technology PT Kalbe Farma Tbk	8
Gambar 2.2	Struktur tata kelola perusahaan PT Kalbe Farma, Tbk . . .	10
Gambar 3.1	Bagan Alur Koordinasi Kerja Magang CDT SWE	11
Gambar 3.2	User Flow pada Iterasi 1 Modul Kolaborasi Real-Time . .	22
Gambar 3.3	Flowchart Pelacakan Presence User	24
Gambar 3.4	Flowchart Pelacakan Cursor User	25
Gambar 3.5	Cuplikan UI Modul dengan Kolom Interaktif untuk Kolaborasi Real-Time	26
Gambar 3.6	Simulasi Dua Pengguna dalam Tampilan Split-Window dengan Kolaborasi Real-Time	27
Gambar 3.7	User Flow pada Iterasi 2 Modul Kolaborasi Real-Time . .	29
Gambar 3.8	Tampilan UI Iterasi 2 dengan Status Penguncian Halaman .	31
Gambar 3.9	Simulasi Kolaborasi: Kiri sebagai Editor, Kanan dalam Mode Terkunci	31
Gambar 3.10	Diagram Arsitektur Sistem Text Editor Kolaboratif	35
Gambar 3.11	Flowchart Lifecycle Hook <code>onLoad</code> Untuk Mengambil Dokumen	38
Gambar 3.12	Flowchart Lifecycle Hook <code>onChange</code> Untuk Update Dokumen	40
Gambar 3.13	Flowchart Sinkronisasi dalam Interaksi dengan Text Editor	42
Gambar 3.14	Flowchart Pelacakan Kehadiran Pengguna di Text Editor .	44
Gambar 3.15	Preview Text Editor Kolaboratif dengan Indikator Kehadiran User	45
Gambar 3.16	Simulasi Kolaborasi Multi-User dengan Tanda Sisipan Warna dan Konten Kompleks	46
Gambar 3.17	Alur Proses Export Konten Text Editor ke PDF	47
Gambar 3.18	Tampilan Text Editor Dalam Progress Export PDF	48
Gambar 3.19	Hasil Export PDF dari Konten Text Editor	49

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	MBKM-01 Cover Letter MBKM Internship Track 1	55
Lampiran 2	MBKM-02 MBKM Internship Track 1 Card	56
Lampiran 3	MBKM-03 Daily Task - Internship Track 1	57
Lampiran 4	MBKM-04 Verification Form of Internship Report MBKM Internship Track 1	76
Lampiran 5	Form Bimbingan	77
Lampiran 6	Turnitin	78

