

**PENGEMBANGAN MODEL *CHEMISTRY EDUCATION
MANAGEMENT LABORATORY INFORMATION SYSTEM*
(CHEMLIS) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS
PENGELOLAAN LABORATORIUM KIMIA BERBASIS
DIGITAL DI SMA**



NANI RAHMAH

9911921025

Disertasi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
untuk Mendapatkan gelar Doktor

**PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

**PENGEMBANGAN MODEL *CHEMISTRY EDUCATION
MANAGEMENT LABORATORY INFORMATION SYSTEM*
(CHEMLIS) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS
PENGELOLAAN LABORATORIUM KIMIA BERBASIS
DIGITAL DI SMA**



**PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

**PERSETUJUAN PANITIA UJIAN DIPERSYARATKAN UNTUK
UJIAN TERBUKA DISERTASI PROMOSI DOKTOR**

Promotor

Co - Promotor



Prof. Dr. Ucu Cahyana, M.Si.
Tanggal: 19 Juli 2025



Prof. Dr. Ir. Ivan Hanafi, M.Pd.
Tanggal: 19 Juli 2025

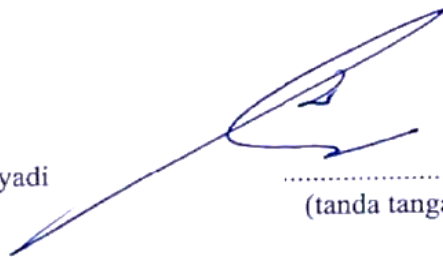
Prof. Dr. Dedi Purwana ES,
M.Bus
(Ketua)¹



(tanda tangan)

(tanggal)

Prof. Dr. Suryadi
(Sekretaris)²



(tanda tangan)

15 Juli 2025
(tanggal)

Nama : Nani Rahmah
NIM : 9911921025
Angkatan : 2021
Tanggal Ujian :

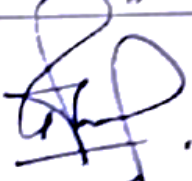
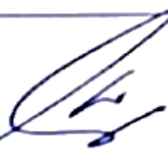
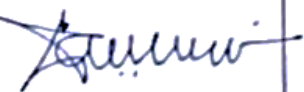
1. Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta
2. Koordinator Program Doktor Manajemen Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta

**BUKTI PENGESAHAN
PERBAIKAN UJIAN TERTUTUP**

Nama : Nani Rahmah

Nomor Registrasi : 9911921025

Program Studi : Doktorat Manajemen Pendidikan

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Prof. Dr. Dedi Purwana ES, M.Bus. (Ketua Penguji)		
2.	Prof. Dr. Suryadi (Sekretaris)		15 Juli 2025
3.	Prof. Dr. Ucu Cahyana, M.Si. (Promotor)		14 Juli 2025
4.	Prof. Dr. Ir. Ivan Hanafi, M.Pd. (Co-Promotor)		14 Juli 2025
5.	Dr. Ir. Teguh Trianung Djoko Susanto, M.M. (Penguji)		15 Juli 2025
6.	Prof. Dr. Neti Karnati, M.Pd. (Penguji)		15 Juli 2025
7.	Prof. Dr. Suwito Eko Pramono, M.Pd. (Penguji Luar)		14 Juli 2025

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nani Rahmah
Nomo Induk Mahasiswa : 9911921025
Tempat/Tanggal Lahir : Pinrang, 14 Juli 1993
Program : Doktor
Program Studi : Manajemen Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa disertasi dengan judul: “Pengembangan Model *Chemistry Education Management Laboratory Information System* (CHEMLIS) untuk Meningkatkan Efektivitas Pengelolaan Laboratorium Kimia Berbasis Digital di SMA” merupakan hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,

Nani Rahmah

NIM 9911921025

PERNYATAAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nani Rahmah
Nomo Induk Mahasiswa : 9911921025

Menyatakan bahwa saya telah mempublikasikan hasil penelitian Disertasi Doktor saya sebagai berikut.

Rahmah, N., Cahyana, U., & Hanafi, I. (2025). Development and implementation of CHEMIDIA: A digital support system for distance chemistry practicum in high schools. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(5) 2025, pages: 556-565. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i5.8766>

Rahmah, N., Cahyana, U., & Hanafi, I. (2025). Chemistry teacher responses to digital laboratory: challenges and opportunities to create chemistry laboratory information system in high school. In the 11th International Conference of the Indonesian Chemical Society Forum. *Scientific.net publisher*. <https://doi.org/10.4028/p-R9YvMn>

Jakarta, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Nani Rahmah

NIM 9911921025



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN**

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220 Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini,
saya:

Nama : Nani Rahmah

NIM : 9911921025

Fakultas/Prodi : Pascasarjana / S3 Manajemen Pendidikan

Alamat email : nani.rahmah39@gmail.com / nanirahmah_9911921025@mhs.unj.ac.id

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT
Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya
ilmiah:

☐ Skripsi ☐ Tesis ☒ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul:

**Pengembangan Model *Chemistry Education Management Laboratory Information
System* (CHEMLIS) untuk Meningkatkan Efektivitas Pengelolaan Laboratorium
Kimia Berbasis Digital di SMA**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri
Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan
data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di
internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta
ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau
penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan
Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran
Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Juli 2025

Penulis

Nani Rahmah

**PENGEMBANGAN MODEL *CHEMISTRY EDUCATION MANAGEMENT*
LABORATORY INFORMATION SYSTEM (CHEMLIS) UNTUK
MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN LABORATORIUM KIMIA
BERBASIS DIGITAL DI SMA**

Nani Rahmah
Manajemen Pendidikan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan CHEMLIS (*Chemistry Education Management Laboratory Information System*) sebagai model pengelolaan laboratorium kimia berbasis digital di tingkat SMA. Pengembangan model dilakukan dengan metode *Research and Development* (R&D) melalui sepuluh langkah pengembangan menurut Borg & Gall. Uji validitas melibatkan empat pakar dari bidang manajemen pendidikan, pendidikan kimia, teknologi pendidikan, dan teknologi informasi. Subjek penelitian terdiri atas lima pengelola laboratorium, lima guru kimia, dan 183 peserta didik dari lima SMA Negeri di Kota Jakarta. Data dikumpulkan melalui angket, wawancara, observasi, tes, dan dokumentasi.

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa pengelolaan laboratorium kimia di SMA menghadapi enam kendala utama, yaitu keterbatasan sumber daya manusia, prosedur keselamatan yang tidak konsisten, peralatan yang rusak, lemahnya manajemen bahan kimia, keterbatasan ruang dan waktu praktikum, serta minimnya pemanfaatan teknologi digital. Model CHEMLIS dikembangkan sebagai solusi digital untuk mengatasi permasalahan tersebut dan telah divalidasi dengan skor kelayakan tinggi, yakni 89,72% untuk model dan 93% untuk sistem pendukungnya, yaitu aplikasi Chemidia. Model ini disesuaikan dengan kebutuhan sekolah menengah atas di Jakarta.

CHEMLIS terbukti efektif (efektivitas model dan aplikasi >88%) dan memperoleh respons sangat positif dari pengguna, dengan tingkat kepuasan di atas 90%. Manfaat utama yang dirasakan meliputi peningkatan efisiensi dalam pencatatan, perencanaan, dan akses informasi laboratorium. Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru dan pengelola laboratorium merasa terbantu karena sistem ini mampu menghemat waktu dalam pencatatan inventaris dan perencanaan praktikum. Peserta didik juga mengapresiasi kemudahan akses informasi laboratorium yang lebih terstruktur melalui aplikasi Chemidia.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa model CHEMLIS layak dan efektif digunakan dalam pengelolaan laboratorium kimia di tingkat SMA. Implementasi model ini mendukung digitalisasi laboratorium, meningkatkan keteraturan manajemen inventaris, serta memfasilitasi pembelajaran berbasis laboratorium secara lebih sistematis. Rekomendasi ke depan mencakup pengembangan fitur tambahan serta uji coba skala luas guna memastikan adaptabilitas dan keberlanjutan sistem di berbagai konteks pendidikan.

Kata Kunci: CHEMLIS, pengelolaan laboratorium digital, pendidikan kimia, laboratorium kimia, penelitian dan pengembangan.

DEVELOPMENT OF CHEMISTRY EDUCATION MANAGEMENT LABORATORY INFORMATION SYSTEM (CHEMLIS) MODEL TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL-BASED CHEMISTRY LABORATORY MANAGEMENT IN HIGH SCHOOL

Nani Rahmah
Education Management

ABSTRACT

This study aims to develop CHEMLIS (*Chemistry Education Management Laboratory Information System*) as a digital-based laboratory management model for senior high schools. The model was developed using the Research and Development (R&D) method, following the ten-step development procedure by Borg & Gall. The validation process involved four experts in the fields of educational management, chemistry education, educational technology, and information systems. The research subjects included five laboratory managers, five chemistry teachers, and 183 students from five public senior high schools in Jakarta. Data were collected through questionnaires, interviews, observations, tests, and documentation.

Preliminary studies revealed that chemistry laboratory management in senior high schools faces six major challenges: limited human resources, inconsistent safety procedures, damaged equipment, weak chemical inventory management, limited space and time for practical work, and minimal use of digital technology. The CHEMLIS model was developed as a digital solution to address these issues and was validated with high feasibility scores—89.72% for the model and 93% for its supporting system, the Chemidia application. The model was adapted to meet the specific needs of senior high schools in Jakarta.

CHEMLIS proved to be effective (model and application effectiveness >88%) and received highly positive feedback from users, with satisfaction levels exceeding 90%. The main benefits reported include improved efficiency in laboratory recordkeeping, planning, and information access. Interviews indicated that teachers and laboratory managers found the system helpful in saving time on inventory documentation and practical work planning. Students also appreciated the structured access to laboratory information provided through the Chemidia application.

The findings confirm that the CHEMLIS model is feasible and effective for managing chemistry laboratories in senior high schools. Its implementation supports laboratory digitalization, improves inventory management organization, and facilitates more systematic laboratory-based learning. Further recommendations include the development of additional features and large-scale trials to ensure the system's adaptability and sustainability across various educational contexts.

Keywords: CHEMLIS, digital laboratory management, chemistry education, chemistry laboratory, research and development (R&D).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan karunia, rahmat, serta hidayah-Nya, sehingga penulis diberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan pada Program Studi Doktor Manajemen Pendidikan di Universitas Negeri Jakarta. Tanpa pertolongan dan ridha-Nya, disertasi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan disertasi ini, penulis telah mendapatkan bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Komarudin, M.Si., selaku Rektor Universitas Negeri Jakarta, atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di Program Pascasarjana serta kebijakan yang mendukung akses penulis terhadap layanan pendidikan yang berkualitas.
2. Bapak Prof. Dr. Dedi Purwana, E.S., M.Bus., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta beserta staf, atas kebijaksanaan, perhatian, dorongan dan bantuannya sehingga disertasi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Prof. Dr. Suryadi, selaku Koordinator Program Studi Doktor Manajemen Pendidikan, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan dukungan akademik, bimbingan, dan motivasi yang berharga bagi penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Ucu Cahyana, M.Si., selaku Promotor, atas bimbingan, arahan, dan pengalaman belajar yang sangat berharga, serta inspirasi yang mendorong penulis untuk terus berpikir kritis dan inovatif. Ucapan terima kasih yang mendalam juga disampaikan atas dukungan, motivasi, dan masukan konstruktif pada setiap tahapan penelitian dan penyusunan disertasi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Ivan Hanafi, M.Pd., selaku Co-promotor, yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan arahan terkait konsep serta teknis perancangan model yang menjadi landasan utama disertasi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Suwito Eko Pramono, M.Pd., Ibu Prof. Dr. Neti Karnati, M.Pd., dan Bapak Dr. Ir. Teguh Trianung Djoko Susanto, M,M selaku tim penguji, atas masukan

dan saran yang membangun dalam penyempurnaan disertasi ini.

7. Bapak/Ibu Guru Pengurus dan Anggota Komunitas MGMP Kimia Jakarta Timur, yang telah memberikan izin dan berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan penelitian disertasi ini.
8. Bapak/Ibu Kepala SMA Negeri 54 Jakarta, SMA Negeri 103 Jakarta, SMA Negeri 100 Jakarta, SMA Negeri 36 Jakarta, dan SMA Negeri 21 Jakarta, yang telah memberikan izin dan kemudahan untuk melaksanakan penelitian, serta kepada Bapak/Ibu Guru Kimia, Kepala Laboratorium, Laboran, Staf Tata Usaha, dan Peserta Didik yang turut membantu serta berpartisipasi aktif dalam penelitian ini.
9. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Doktor Manajemen Pendidikan UNJ yang telah menyumbangkan ilmunya kepada penulis sehingga menjadi bekal ilmu yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian disertasi ini.
10. Keluarga tercinta, khususnya kedua orang tua saya, Bapak Musseng, S.Pd., dan Ibu Somingah, S.Pd., serta kakak-kakak saya Mukhlis Sutrisno, M.Pd., Yuslianto, M.Pd., dan Amru Nasri, S.Pd., S.E., beserta keluarga besar Trah Eyang Suro Karyo, atas doa, dukungan, dan ketulusan yang senantiasa menyertai hingga disertasi ini dapat terselesaikan.
11. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Program Studi Doktor Manajemen Pendidikan Universitas Negeri Jakarta khususnya angkatan 2021, terima kasih atas kebersamaannya selama ini, semoga kita semua menjadi orang yang bermanfaat bagi agama, nusa dan bangsa.

Penulis menyadari bahwa disertasi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam aspek teori maupun metodologi, yang tidak terlepas dari keterbatasan penulis. Namun demikian, penulis berharap disertasi ini dapat memberikan manfaat bagi khalayak luas serta menjadi referensi yang berguna, khususnya bagi civitas akademika Universitas Negeri Jakarta. Terima kasih.

Jakarta, Juli 2025

Penulis,

Nani Rahmah

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	12
C. Pembatasan Penelitian.....	12
D. Rumusan Masalah.....	13
E. Tujuan Penelitian	13
F. State of The Art.....	14
G. Roadmap Penelitian	57
BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....	59
A. Kajian Teori	59
1. Sarana dan Prasarana Pendidikan.....	59
2. Laboratorium Pendidikan Kimia	66
3. Sistem Informasi Laboratorium.....	81
4. Teori Pengembangan Model.....	88
B. Kajian Penelitian yang Relevan	105
C. Kerangka Pikir	108
D. Konsep Model yang Dikembangkan.....	112
1. Karakteristik Model yang Dikembangkan.....	112
2. Model Konseptual CHEMLIS	117
3. Rancangan Aplikasi Web Chemidia.....	122
4. Rancangan Konten Chemidia	131
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	140
A. Jenis Penelitian.....	140

B. <u>Prosedur Penelitian Pengembangan</u>	141
C. <u>Desain Penelitian Pengembangan</u>	146
1. <u>Lokasi dan Waktu Penelitian</u>	146
2. <u>Desain Ujicoba Penelitian Pengembangan</u>	147
3. <u>Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data</u>	154
4. <u>Teknik Analisis Data</u>	165
<u>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</u>	170
A. <u>Hasil Penelitian</u>	170
1. <u>Hasil Tahapan Studi Pendahuluan</u>	170
2. <u>Hasil Tahapan Pengembangan Model</u>	176
3. <u>Hasil Tahapan Ujicoba Model</u>	197
B. <u>Kajian dan Pembahasan</u>	240
C. <u>Keterbatasan Penelitian</u>	271
<u>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN</u>	273
A. <u>Kesimpulan</u>	273
B. <u>Saran dan Rekomendasi</u>	275
C. <u>Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut</u>	277
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	278
<u>LAMPIRAN</u>	287