

**RANCANG BANGUN SISTEM BERBASIS ATURAN UNTUK
OTOMASI PEMBUATAN DCC TINGKAT 1**



SKRIPSI

**ALDRIK CIAPUTRA
00000055871**

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

**RANCANG BANGUN SISTEM BERBASIS ATURAN UNTUK
OTOMASI PEMBUATAN DCC TINGKAT 1**



ALDRIK CIAPUTRA

00000055871

UMN

UNIVERSITAS

MULTIMEDIA

NUSANTARA

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Aldrik Ciaputra
Nomor Induk Mahasiswa : 00000055871
Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

Implementasi Pendekatan Pengenalan Pola Dokumen Pada Otomasi Pembuatan DCC Level 1 : Studi Kasus BSN

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 4 Juli 2025


(Aldrik Ciaputra)

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

RANCANG BANGUN SISTEM BERBASIS ATURAN UNTUK OTOMASI PEMBUATAN DCC TINGKAT 1

oleh

Nama : Aldrik Ciaputra
NIM : 00000055871
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Senin, 28 Juli 2025

Pukul 08.00 s/s 10.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang

Penguji

(Dr. Ir. Winarno, M.Kom.)

NIDN: 0330106002

(Wirawan Istiono, S.Kom., M.Kom.)

NIDN: 0313048304

Pembimbing

(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)

NIDN: 0315109103

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA

NUSANTARA

Ketua Program Studi Informatika,

(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)

NIDN: 0315109103

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldrik Ciaputra
NIM : 00000055871
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Rancang Bangun Sistem Berbasis
Aturan Untuk Otomasi Pembuatan
DCC Tingkat 1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia (**pilih salah satu**):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu tiga tahun.

Tangerang, 04 Juli 2025

Yang menyatakan



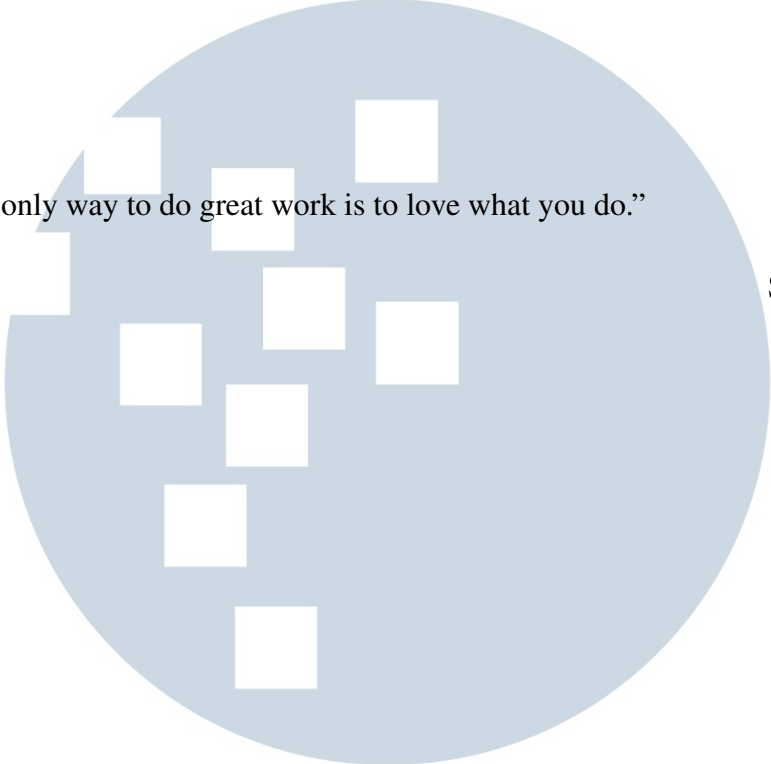
Aldrik Ciaputra

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

HALAMAN PERSEMBAHAN / MOTTO

"The only way to do great work is to love what you do."

Steve Jobs



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia, berkat, dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir yang berjudul “Optimasi Algoritma Deteksi Jatuh pada Kondisi Terhalang Objek” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara. Tak lupa penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

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. Bapak Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Ibu Hayati Amalia Selaku Koordinator Tim Meteorologi Digital BSN sebagai *stakeholder* dari sistem otomatisasi pembuatan DCC ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat menjadi referensi penelitian berikutnya dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi, terkhususnya pada sistem deteksi jatuh agar dapat memberikan nilai positif bagi khalayak umum.

Tangerang, 04 Juli 2025



Aldrik Ciaputra

RANCANG BANGUN SISTEM BERBASIS ATURAN UNTUK OTOMASI PEMBUATAN DCC TINGKAT 1

Aldrik Ciaputra

ABSTRAK

Badan Standardisasi Nasional (BSN) memiliki tujuan strategis untuk mengadopsi standar Sertifikat Kalibrasi Digital (DCC) internasional hingga Tingkat 2. Tantangan utama yang menghalangi tujuan ini adalah tingginya variasi format pada lebih dari 40 templat dokumen yang digunakan di lingkungan BSN, yang membuat proses pembuatan DCC Tingkat 1 (dokumen human-readable) tidak efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut melalui rancang bangun sebuah sistem otomasi berbasis aturan. Metode yang diimplementasikan adalah pendekatan Analisis Tata Letak Dokumen (DLA) yang menggunakan algoritma heuristik untuk melakukan pengenalan pola. Algoritma ini bekerja dalam dua fase: pertama, mengekstraksi dan mengklasifikasikan blok data (Form, Tabel, dan Paragraf) dari file Excel berdasarkan pola struktural; kedua, memetakan dan mempopulasi data yang telah terstruktur tersebut ke dalam templat Microsoft Word. Hasil pengujian pada 10 dokumen nyata dari tiga laboratorium representatif menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi semua Wilayah/Blok (ROI) dengan presisi dan recall 100%. Pada tahap populasi data, presisi ekstraksi Entitas (EOI) juga sangat tinggi, dengan satu kasus kegagalan tercatat pada elemen form berstruktur multi-baris yang menghasilkan presisi 94,4% pada dokumen tersebut. Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa pendekatan DLA berbasis aturan merupakan solusi yang efektif dan akurat untuk otomasi pembuatan DCC Tingkat 1, serta menyediakan fondasi teknis yang solid bagi BSN untuk melanjutkan pengembangan menuju implementasi DCC Tingkat 2.

Kata kunci: Analisis Tata Letak Dokumen (DLA), Otomatisasi Dokumen, Pendekatan Berbasis Aturan, Rancang Bangun Sistem, Sertifikat Kalibrasi Digital (DCC).

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

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A RULE-BASED SYSTEM FOR THE AUTOMATED GENERATION OF LEVEL 1 DCC

Aldrik Ciaputra

ABSTRACT

The National Standardization Agency of Indonesia (BSN) has a strategic goal to adopt international Digital Calibration Certificate (DCC) standards up to Level 2. The primary challenge hindering this goal is the high format variability across more than 40 document templates used within BSN's environment, which makes the generation of Level 1 DCCs (human-readable documents) inefficient. This research aims to address this problem through the design and development of a rule-based automation system. The implemented method is a Document Layout Analysis (DLA) approach that utilizes a heuristic algorithm for pattern recognition. The algorithm operates in two phases: first, it extracts and classifies data blocks (Form, Table, and Paragraph) from Excel files based on structural patterns; second, it maps and populates this structured data into Microsoft Word templates. Test results on 10 real documents from three representative laboratories show that the system can identify all Regions-of-Interest (ROIs) with 100% precision and recall. In the data population stage, the precision of Entity (EOI) extraction was also very high, with a single failure case noted on a form element with a multi-line structure, resulting in 94.4% precision for that document's forms. This research successfully demonstrates that the rule-based DLA approach is an effective and accurate solution for automating Level 1 DCC generation, providing a solid technical foundation for BSN's future development towards Level 2 DCC implementation.

Automated Document Generation, Digital Calibration Certificate (DCC), Document Layout Analysis (DLA), Rule-Based Approach, System Design

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR KODE	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Permasalahan	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Otomatisasi DCC di BSN	5
2.2 Document Layout Analysis (DLA) sebagai Bidang Masalah	5
2.3 Pendekatan Berbasis Aturan	5
2.3.1 Implementasi Algoritma DLA Berbasis Aturan	6
2.4 Pengujian Sistem	7
2.4.1 Presisi (Precision)	8
2.4.2 Daya Panggil (Recall)	8
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Pengumpulan Data	10
3.2 Analisis Kebutuhan	10
3.3 Perancangan Sistem dan Alur Kerja	10
3.4 Fase 1: Ekstraksi dan Kategorisasi Data dari Excel	12
3.4.1 Segmentasi Data menjadi Blok	12
3.4.2 Klasifikasi dan Ekstraksi Blok	13
3.5 Fase 2: Populasi Data ke Templat Word	13
3.5.1 Input Template Word dan Iterasi Tabel di Dalam File Word	14
3.5.2 Pencocokan dan Populasi Data	15
3.5.3 Pemformatan dan Penyimpanan	16
BAB 4 HASIL DAN DISKUSI	17
4.1 Demonstrasi Hasil Sistem	17
4.1.1 Pengisian Data Administratif (Form)	17
4.1.2 Pengisian Data Pengukuran (Tabel)	18
4.1.3 Pengisian Data Catatan (Notes)	19
4.2 Skema Pengujian	20
4.3 Tahapan Pengujian	21
4.3.1 Metrik Evaluasi	22

4.3.2	Evaluasi Kinerja Identifikasi ROI (Wilayah/Blok)	22
4.3.3	Evaluasi Kinerja Ekstraksi EOI (Entitas/Data Spesifik)	24
4.3.4	Analisis Kegagalan pada Penggantian Form di Suhu	26
4.3.5	Grafik Hasil Pengujian	28
4.3.6	Presentasi Kepada BSN	28
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		33



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Presisi dan Recall Identifikasi ROI - Lab Kelistrikan	23
Tabel 4.2	Hasil Presisi dan Recall Identifikasi ROI - Lab Pengukuran Panjang	24
Tabel 4.3	Hasil Presisi dan Recall Identifikasi ROI - Lab Kalibrasi Suhu	24
Tabel 4.4	Presisi Ekstraksi EOI - Lab Kelistrikan	25
Tabel 4.5	Presisi Ekstraksi EOI - Lab Pengukuran Panjang	25
Tabel 4.6	Presisi Penggantian pada Word untuk Lab Kalibrasi Suhu .	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Alur kerja Fase 1: Ekstraksi dan Kategorisasi Data dari Excel.	11
Gambar 3.2	Alur kerja Fase 2: Populasi Data ke Templat Word.	14
Gambar 4.1	Input untuk pengisian data administratif.	17
Gambar 4.2	Hasil pengisian data administratif pada dokumen Word. . .	18
Gambar 4.3	Input untuk proses populasi data tabel.	18
Gambar 4.4	Hasil populasi data tabel pada dokumen Word.	19
Gambar 4.5	Input untuk proses populasi data catatan.	20
Gambar 4.6	Hasil populasi data catatan pada dokumen Word.	20
Gambar 4.7	Form Yang Gagal di Ganti Pada Template Dari Lab Suhu. .	26
Gambar 4.8	Template yang bertabrakan dengan.	27
Gambar 4.9	Visualisasi gabungan hasil presisi populasi data untuk semua dokumen uji. Singkatan dokumen: CS (Current Shunt), DM (Digital Multimeter), DRB (Decade Resistance Box), CC (Current Coil), DG (Dial Gauge), DMC (Depth Micro Checker), LS (Line Scale), S1-S3 (Dokumen Lab Suhu).	28



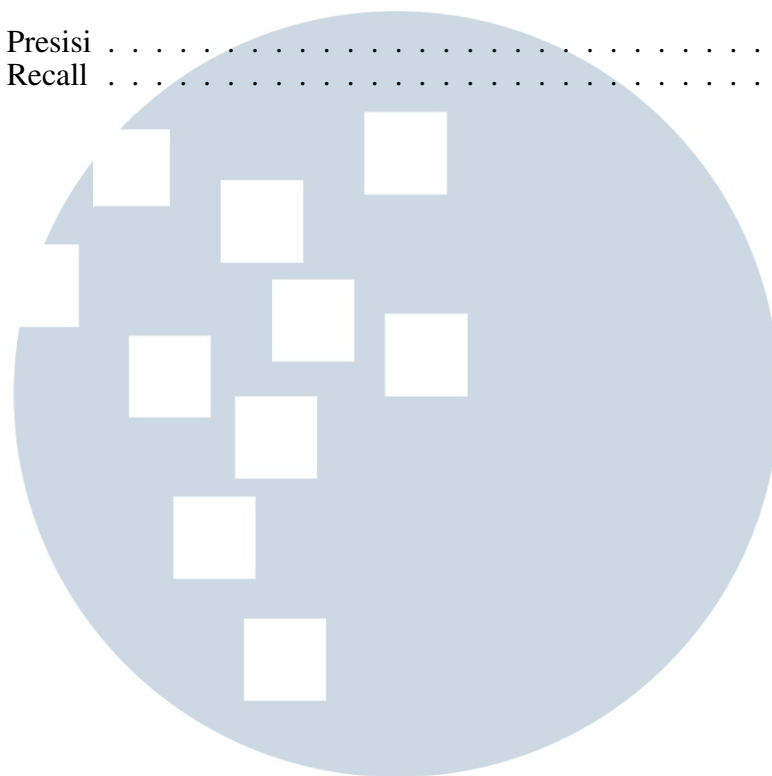
DAFTAR KODE

Kode 3.1	Inisialisasi dan pemanggilan fungsi utama.	12
Kode 3.2	Kode untuk segmentasi data Excel menjadi blok logis.	12
Kode 3.3	Logika untuk klasifikasi dan ekstraksi setiap blok data.	13
Kode 3.4	Kode untuk memuat templat dan iterasi tabel Word.	14
Kode 3.5	Logika untuk pencocokan dan populasi data ke tabel Word. . . .	15
Kode 3.6	Kode untuk pemformatan sel dan penyimpanan dokumen.	16



DAFTAR RUMUS

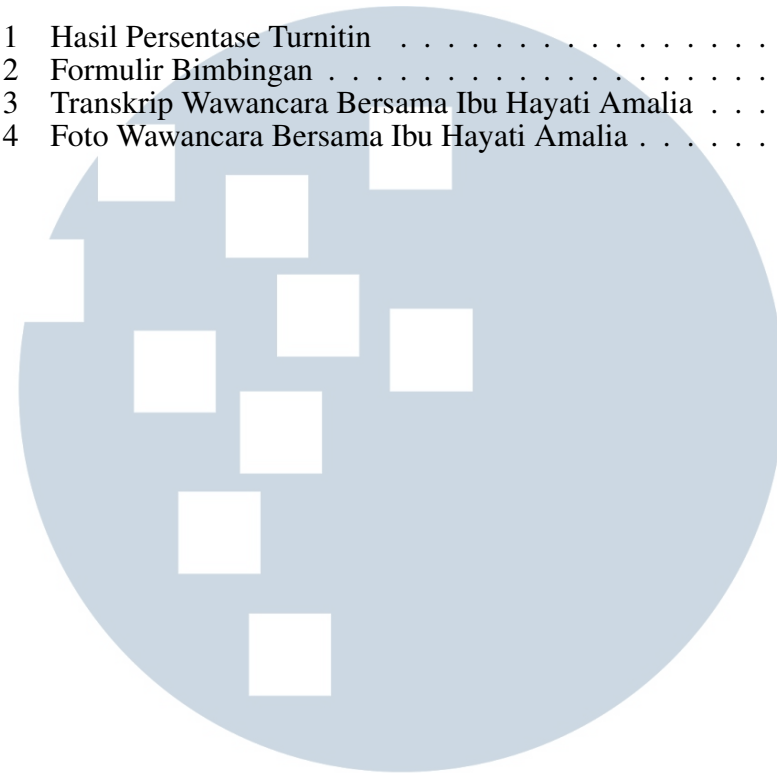
2.2 Rumus Presisi	8
2.4 Rumus Recall	8



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Persentase Turnitin	34
Lampiran 2	Formulir Bimbingan	36
Lampiran 3	Transkrip Wawancara Bersama Ibu Hayati Amalia	38
Lampiran 4	Foto Wawancara Bersama Ibu Hayati Amalia	42



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA