

SKRIPSI

**PEMBUATAN ALAT DETEKSI PERALATAN BERHARGA PADA
RENTAL STUDIO MUSIK MENGGUNAKAN SENSOR HMC5883L
DENGAN MAGNET NEODYMIUM SEBAGAI TAG**



Intelligentia - Dignitas

CHOIRUL UMAM

1501619039

Skripsi ini ditulis Untuk Memenuhi Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembuatan Alat Deteksi Peralatan Berharga pada
Rental Studio Musik Menggunakan Sensor
HMC5883L dengan Magnet Neodymium Sebagai Tag.

Penyusun : Choirul Umam

NIM : 1501619039

Tanggal Ujian : 15 Januari 2025

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Imam Arif Rahardjo, S.Pd., M.T.
NIP. 0023048205

Pembimbing II,



Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T.
NIP. 198206112008122001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Penguji,



Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197105201999031002

Anggota Penguji I,



Dr. Daryanto, M.T.
NIP. 196307121992031002

Anggota Penguji II,



Mochammad Djaohar, ST, M.Sc.
NIP. 197003032006041001

Intelligentia Dignitas
Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro



Mochammad Djaohar, ST, M.Sc.
NIP. 197003032006041001



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 : Choirul Umam
NIM : 150619039
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : ChoirulUmam55711@gmail.com

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 :

Pembuatan Alat Deteksi Peralatan Berharga Pada Rental Studio Musik Menggunakan
Sensor HMC5883L Dengan Magnet Neodymium Sebagai Tag.

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, 20 Februari 2025

Penulis

(CHOIRUL UMAM)
nama dan tanda tangan

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Februari 2025



Choirul Umam

NIM: 150619039



Intelligentia - Dignitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkah-Nya yang tak ternilai, yang telah membimbing dan memberikan inspirasi untuk menyelesaikan Skripsi berjudul "Pembuatan Alat Deteksi Peralatan Berharga pada Rental Studio Musik Menggunakan Sensor HMC5883L dengan Magnet Neodymium Sebagai Tag". Skripsi ini dibuat sebagai komponen yang diperlukan untuk menyelesaikan tahap akademik Sarjana di Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Imam Arif Rahardjo, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan, masukan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Nur Hanifah Yuninda, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, motivasi serta dorongan moril yang bermanfaat pada saat membimbing penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada skripsi ini, sehingga penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran agar bisa menjadi lebih baik lagi.

Intelligentia - Dignitas

Jakarta, 13 Februari 2025

Choirul Umam

NIM. 1501619039

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur kepada Allah SWT. serta dukungan dari orang-orang tercinta, penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi ini dengan tepat waktu. Oleh karena itu dengan rasa bahagia penulis turut mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Supandi dan Ibu Dewi Hartatih, kedua orang tua saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril maupun materil yang tiada henti, serta doa yang tidak pernah berhenti dipanjatkan untuk penulis.
2. Bapak/Ibu dosen serta Staff Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah membantu dalam proses menuju pembuatan skripsi ini.
3. Fachri Maulana, sebagai teman seperjuangan yang seringkali membantu dan bertukar pikiran, serta memberi motivasi sejak masa SMA sampai dengan masa akhir perkuliahan saat ini.
4. Muhammad Rheza Rifaldi Putra, S.Pd., sebagai teman penulis yang selalu ada untuk memberi semangat meskipun sudah lulus jauh lebih dulu.
5. Yolanda Dwi Alpiantiningih, S.Pd., sebagai orang yang pernah menjadi teman perjalanan bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Teman-teman dekat penulis selama berkuliah yaitu Adrian Hasudungan Ritonga, Rezkiana Eka Hidayat, S.Pd., Ahmad Fahry Rahman, S.Pd., Roy Oktaf Fiyanto, S.Pd., Fajar Danang Sampurno, S.Pd., Aditya Purnomo, S.Pd., Muhammad Ridwansyah Arioseno, S.Pd., Solateri Ichthus Suwarno Sulardja, S.Pd., Mamah Nurfadilah, S.Pd., Rike Nuramadana, S.Pd., dan Shafa Fery Az-Zahra, S.Pd., yang telah memberikan banyak cerita dan dukungan selama penulis menjalani masa perkuliahan.
7. Danni Ramdhani, selaku Supervisor penulis saat bekerja di PT. Mahakam Beta Farma yang telah memberikan banyak kesempatan bagi penulis untuk mengerjakan skripsi disela-sela pekerjaan.
8. Pihak-pihak lain, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

PEMBUATAN ALAT DETEKSI PERALATAN BERHARGA PADA RENTAL
STUDIO MUSIK MENGGUNAKAN SENSOR HMC5883L DENGAN
MAGNET NEODYMIUM SEBAGAI TAG

CHOIRUL UMAM

Dosen Pembimbing: Imam Arif Rahardjo, S.Pd., MT. dan Nur Hanifah Yuninda,
MT.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pendeteksi peralatan berharga di rental studio musik dengan menggunakan sensor HMC5883L dengan magnet neodymium sebagai tag. Sistem memanfaatkan fluktuasi nilai medan magnet sebagai indikator utama terjadinya tindakan pencurian, fluktuasi ini diakibatkan oleh keberadaan tag magnet neodymium yang sudah ditambahkan pada barang milik studio.. Sensor HMC5883L memiliki perbedaan sebesar 9,16% dalam membaca nilai medan magnet jika dibandingkan dengan alat ukur medan magnet yang sudah terkalibrasi, sedangkan sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki kemampuan pembacaan jarak yang cukup baik hingga 70 cm. Alat yang dibuat mampu membaca keberadaan tag magnet neodymium hingga jarak maksimal 30 cm, dengan nilai threshold medan magnet yang ditentukan sebagai indikator keberadaan benda milik studio yaitu sebesar 1 mikrottesla (uT).

Alat ini mampu mendeteksi keberadaan benda milik studio musik yang sudah ditempelkan dengan tag magnet neodymium dan memiliki tingkat keberhasilan deteksi sebesar 100%, serta persentase *false alarm* akibat benda lain yang diuji coba sebesar 0%. Selanjutnya aplikasi Telegram juga berhasil mengirimkan notifikasi ke pemilik studio saat sistem mendeteksi adanya pencurian, tingkat keberhasilannya adalah sebesar 100% dengan rata-rata delay yang dibutuhkan untuk mengirim notifikasi selama 2 sampai 3 detik.

Kata Kunci: Deteksi Pencurian, Studio Musik, Medan Magnet, HMC5883L, Telegram

DESIGNING A DETECTION TOOL FOR VALUABLE EQUIPMENT IN
MUSIC STUDIO RENTALS USING HMC5883L SENSOR AND
NEODYMIUM MAGNET AS TAG

CHOIRUL UMAM

Supervisor: Imam Arif Rahardjo, S.Pd., MT. dan Nur Hanifah Yuninda, MT.

ABSTRACT

This research aims to create a tool for detecting valuable equipment in music studio rentals using the HMC5883L sensor with a neodymium magnet as a tag. The system utilizes fluctuations in magnetic field values as the main indicator of theft. These fluctuations are caused by the presence of neodymium magnet tags that have been added to the studio's items. The HMC5883L sensor has a difference of 9.16% in reading magnetic field values when compared to field measuring instruments. The magnet has been calibrated, while the HC-SR04 ultrasonic sensor has quite good distance reading capabilities of up to 70 cm. The tool created is capable of reading the presence of neodymium magnetic tags up to a maximum distance of 30 cm, with a magnetic field threshold value determined as an indicator of the presence of objects belonging to the studio, namely 1 microtesla (uT).

This tool is capable of detecting the presence of objects belonging to music studios that have been attached with neodymium magnetic tags and has a detection success rate of 100%, as well as a percentage of false alarms due to other objects tested of 0%. Furthermore, the Telegram application also succeeded in sending notifications to studio owners when the system detected theft, the success rate was 100% with an average delay required to send notifications of 2 to 3 seconds.

Keywords: Theft Detection, Music Studio, Magnetic Field, HMC5883L, Telegram

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I.....	2
1.1 Latar Belakang Masalah.....	2
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.6.1 Manfaat Teoritis	4
1.6.2 Manfaat Praktis	4
BAB II	5
2.1 Kerangka Teoritik	5
2.1.1 Rekayasa Teknik	5
2.1.2 Studio Musik	5
2.1.3 Data Kasus Pencurian di Studio Musik	6
2.1.4 Medan Magnet	9
2.1.5 Medan Magnet Bumi.....	10
2.1.6 Magnetometer	11
2.1.7 <i>Magnetic Anomaly Detection (MAD)</i>	12
2.1.8 Magnet Neodymium.....	14
2.1.9 Sensor HMC5883L	15
2.1.10 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	16
2.1.11 Arduino Uno.....	17

2.1.12 Wemos D1 Mini	18
2.1.13 I2C Multiplexer TCA9548A	20
2.1.14 Arduino IDE.....	21
2.1.15 Telegram	22
2.2 Penelitian yang Relevan	23
2.3 Kerangka Berpikir.....	24
BAB III	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.1.1 Tempat Penelitian.....	30
3.1.2 Waktu Penelitian	30
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.3 Metode Penelitian.....	27
3.4 Diagram Alir Penelitian	28
3.5 Perancangan Alat	29
3.5.1 Blok Diagram Alat	29
3.5.2 Rangkaian Kelistrikan	31
3.5.3 Flowchart Sistem Kerja Alat	36
3.5.4 Ilustrasi Desain Alat	37
3.6 Teknik Analisis Data.....	39
3.7 Teknik Pengambilan Data	40
3.7.1 Perbandingan Sensor HMC5883L dan Alat Ukur Medan Magnet.....	40
3.7.2 Perbandingan Jarak Baca Sensor HC-SR04 dan Jarak Asli	41
3.7.3 Pengujian Nilai Medan Magnet dari Magnet Neodymium	42
3.7.4 Pengujian Nilai Medan Magnet di Lokasi Uji Coba	43
3.7.5 Pengujian Deteksi Benda Uji Coba	44
3.7.6 Pengujian Aplikasi Telegram	46
3.7.7 Pengujian Keseluruhan Sistem	47
BAB IV	55
4.1 Hasil Alat	55
4.2 Pengambilan Data	51
4.2.1 Hasil Perbandingan Sensor HMC5883L dan Alat Ukur Medan Magnet	51
4.2.2 Perbandingan Pembacaan Jarak Baca Sensor HC-SR04 dan Jarak Asli	53
4.2.3 Hasil Pengujian Nilai Medan Magnet di Lokasi Uji Coba.....	55
4.2.4 Hasil Pengujian Nilai Medan Magnet dari Magnet Neodymium	57

4.2.5 Hasil Pengujian Deteksi Benda Uji Coba	60
4.2.6 Hasil Pengujian Notifikasi Telegram.....	63
4.2.7 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	64
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian.....	67
BAB V	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Studio Musik	5
Gambar 2.2 Data jumlah tindak kriminal yang terjadi sepanjang 2019-2021	6
Gambar 2.3 Soundcard.....	7
Gambar 2.4 Adaptor Efek Gitar atau Bass Listrik	7
Gambar 2.5 Efek gitar listrik.....	7
Gambar 2.6 Microphone	8
Gambar 2.7 Pedal Piano.....	8
Gambar 2.8 Medan Magnet.....	9
Gambar 2.9 Medan magnet bumi.....	10
Gambar 2.10 Jenis-jenis sensor medan magnet	11
Gambar 2.11 Penggunaan Teknologi <i>Magnetic Anomaly Detection (MAD)</i> pada pesawat terbang.	12
Gambar 2.12 Distorsi medan magnet bumi akibat keberadaan benda ferromagnetik seperti besi.	13
Gambar 2.13 Magnet Neodymium.....	14
Gambar 2.14 Sensor HMC5883L	15
Gambar 2.15 Modul sensor HC-SR04	16
Gambar 2.16 Board Arduino UNO	17
Gambar 2.17 Spesifikasi Arduino UNO	18
Gambar 2.18 Board Wemos D1 Mini	19
Gambar 2.19 Pinout pada board Wemos D1 Mini.....	19
Gambar 2.22 Modul I2C Multiplexer TCA9548A	20
Gambar 2.23 Spesifikasi I2C Multiplexer TCA9548A.....	21
Gambar 2.25 Tampilan Program Arduino IDE.....	21
Gambar 2.26 Logo Aplikasi Telegram.....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 Blok Diagram Perangkat Pendeteksi.....	29
Gambar 3.3 Blok Diagram Perangkat Gateway	30
Gambar 3.4 Blok Diagram Keseluruhan Sistem	30
Gambar 3.5 Rangkaian LED dan Buzzer	31

Gambar 3.6 Rangkaian Sensor HMC5883L	32
Gambar 3.7 Rangkaian Sensor HC-SR04	33
Gambar 3.8 Rangkaian Modul Transmitter Rf433	34
Gambar 3.9 Rangkaian LCD 20X4	34
Gambar 3.10 Rangkaian keseluruhan perangkat pendeteksi.....	35
Gambar 3.11 Rangkaian Perangkat Gateway.....	35
Gambar 3.12 Flowchart Sistem Kerja Alat.....	36
Gambar 3.13 Ilustrasi perangkat deteksi tampak depan.....	37
Gambar 3.14 Ilustrasi perangkat deteksi tampak samping.....	38
Gambar 3.15 Ilustrasi peletakkan tiang pendeteksi.....	38
Gambar 4.1 Penempatan Alat Pendeteksi Benda Berharga di Rental Studio Musik	55
Gambar 4.2 Tiang Deteksi dan Box Controller	50
Gambar 4.3 Box Controller.....	50
Gambar 4.4 Tiang Pendeteksi	50
Gambar 4.5 Hasil pengukuran nilai rata-rata medan magnet dari sensor HMC5883L dan.....	51
Gambar 4.6 Pengukuran nilai rata-rata medan magnet dari sensor HMC5883L dan	51
Gambar 4.7 Pengujian pembacaan sensor HC-SR04 pada jarak 30 cm (atas) dan 80 cm (bawah).....	53
Gambar 4.8 Hasil Pembacaan sensor HC-SR04 pada jarak 30 cm.....	53
Gambar 4.9 Hasil pembacaan nilai rata-rata medan magnet saat kondisi studio musik Kosong.....	55
Gambar 4.10 Hasil pembacaan nilai rata-rata medan magnet saat kondisi studio musik beroperasi.....	56
Gambar 4.11 Nilai medan magnet dari magnet neodmium N52	57
Gambar 4.12 Grafik fluktuasi medan magnet saat kondisi normal.....	58
Gambar 4.13 Grafik fluktuasi medan magnet terdapat magnet neodmium.	59
Gambar 4.14 Penempatan tag Magnet Neodymium pada benda milik studio.....	60
Gambar 4.15 Proses pengukuran nilai medan magnet dari benda uji coba	60
Gambar 4.16 Tampilan Notifikasi pada Aplikasi Telegram	63

Gambar 4.17 Sistem mendeteksi benda milik studio (efek gitar listrik)..... 64
Gambar 4.18 Sistem tidak mendeteksi benda lain (Handphone) 65



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Instrumen pengukuran perbandingan nilai medan magnet HMC58831 dan Magnetic Field Meter.....	40
Tabel 3.2 Instrumen Pengujian Sensor Ultrasonic HC-Sr04	41
Tabel 3.3 Instrumen Pengukuran Nilai Medan Magnet dari Magnet Neodymium	42
Tabel 3.4 Instrumen Pengukuran Fluktuasi Medan Magnet saat Studio Musik Kosong.....	43
Tabel 3.5 Instrumen Pengukuran Fluktuasi Medan Magnet saat Studio Musik Beroperasi.....	44
Tabel 3.6 Instrumen Pengujian Deteksi Benda Milik Studio.....	44
Tabel 3.7 Instrumen Pengujian Deteksi Benda Lain.....	45
Tabel 3.8 Instrumen Pengujian Aplikasi Telegram.....	46
Tabel 3.9 Instrumen Pengujian Keseluruhan Sistem	47
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor HMC5883L	52
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonic HC-Sr04.....	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Nilai Medan Magnet saat Studio Musik Kosong.....	55
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Nilai Medan Magnet saat Studio Musik Beroperasi...	56
Tabel 4.5 Pengujian Nilai Medan Magnet dari Magnet Neodymium	57
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Deteksi Benda Milik Studio	61
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Deteksi Benda Lain	61
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram	64
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	65

Intelligentia - Dignitas