

**RANCANG BANGUN MODUL PRAKTIKUM OSILATOR
COLPITS CRYSTAL DAN CLAPSS UNTUK FREKUENSI
2-3 MEGAHERTZ**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

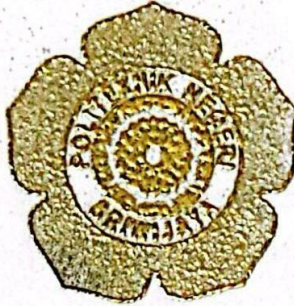
Oleh :

NELLA TOGATOROP

062230330782

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN MODUL PEMBELAJARAN OSILATOR
COLPITS CRYSTAL DAN CLAPSS UNTUK FREKUENSI
2-3 MEGAHERTZ



Oleh :

NELLA TOGATOROP 062230330782

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Abdul Rahman, M.T.
NIP. 195506241990031002

Pembimbing II

Ir. Jon Endri, M.T.
NIP. 196201151993031001

Mengstahul,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. H. Fathul Muslimin, S.T., M. Kom., IPM
NIP. 197207222008011007

Koordinator Program Studi

DII Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom
NIP. 197709252005012003

PERSYARATAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nella Togatorop
NIM : 062230330782
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Modul Pembelajaran Osilator Colpits Crystal
Dan Clapss Untuk Frekuensi 2-3 Megahertz

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Rancang Bangun Modul Pembelajaran Osilator Colpits Crystal Dan Clapss Untuk Frekuensi 2-3 Megahertz”** Adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, juli 2025



Nella Togatorop

062230330782

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Langkah yang konsisten dan penuh niat akan selalu membawa pada tujuan yang berarti"

Kupersembahkan Untuk :

1. Sang sumber kekuatan yang senantiasa menyertai dalam setiap perjuangan, memberi kekuatan saat lelah, penghiburan saat gagal, dan terang saat jalan terasa gelap. Segala keberhasilan ini adalah bukti kasih dan penyertaan-Mu yang sempurna.
2. Ibuku tercinta, Resdiani Nababan, wanita tangguh yang selalu menjadi sumber semangat dan kasih yang tak tergantikan.
3. Almarhum Bapakku, Luga Togatorop, yang meskipun telah tiada, cinta dan teladanmu tetap hidup dalam setiap langkahku.
4. Saudara-saudaraku tercinta: Kak Donna Bang Prijon, Bang Rudi, Adek Nilam, dan Adek Renol, terima kasih atas dukungan dan doa kalian selama ini.
5. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T dan Bapak Ir. Jon Endri, M.T, dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan selama penyusunan laporan ini.
6. Teman-teman seperjuangan, atas kebersamaan, saling mendukung, dan semangat yang tak pernah padam selama masa studi.
7. Sahabat-sahabatku dari Rengas: Saniyah, Nandini, Nova, Cindy, dan Hafis, terima kasih atas persahabatan yang tulus dan dukungan yang tidak pernah berhenti.
8. Diriku sendiri, karena telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap tantangan yang datang.

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN MODUL PEMBELAJARAN OSILATOR COLPITS
CRYSTAL DAN CLAPSS UNTUK FREKUENSI 2-3 MEGAHERTZ
(2025 : xiii + 82 Halaman + 26 Gambar +10 Tabel + 11 Daftar Pustaka)**

NELLA TOGATOROP

062230330782

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perancangan dan analisa osilator Colpitts, Clapp, dan Kristal dilakukan sebagai bagian dari pengembangan modul praktikum di Laboratorium Teknik Telekomunikasi. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memahami karakteristik masing-masing jenis osilator dalam menghasilkan sinyal frekuensi tinggi yang stabil dan akurat. Proses perancangan mencakup simulasi, penyusunan rangkaian, pembuatan layout PCB, perakitan perangkat, hingga pengujian menggunakan alat ukur seperti osiloskop dan pengukur frekuensi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa osilator Colpitts menghasilkan frekuensi sekitar 2,173 MHz dengan bentuk gelombang sinus yang cukup baik. Osilator Clapp menghasilkan frekuensi sekitar 2,56 MHz dengan kestabilan yang lebih tinggi karena konfigurasi kapasitor tambahannya. Sementara itu, osilator Kristal menghasilkan frekuensi sekitar 3 MHz dengan kestabilan frekuensi tertinggi meskipun bentuk gelombang tidak sepenuhnya sempurna. Keseluruhan pengujian menunjukkan bahwa setiap osilator memiliki karakteristik yang unik dan keunggulan tertentu dalam aplikasinya. Modul ini dapat dijadikan sarana edukatif yang efektif dalam memperkenalkan konsep dasar osilasi kepada mahasiswa.

Kata kunci: *Osilator Colpitts, Osilator Clapp, Osilator Kristal, Frekuensi, Modul Praktik*

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF COLPITTS, CRYSTAL, AND CLAPP OSCILLATOR LEARNING MODULE FOR FREQUENCY OF 2–3 MEGAHERTZ

(2025: xiii + 82 Pages + 26 Figures + 10 Tables + 11 References)

NELLA TOGATOROP

062230330782

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

The design and analysis of Colpitts, Clapp, and Crystal oscillators were conducted as part of the development of a practical module in the Telecommunication Engineering Laboratory. The objective of this project was to understand the characteristics of each type of oscillator in generating high-frequency signals that are stable and accurate. The design process included simulation, circuit arrangement, PCB layout design, device assembly, and testing using measurement tools such as an oscilloscope and frequency counter. The test results showed that the Colpitts oscillator generated a frequency of approximately 2.173 MHz with a relatively clean sine wave. The Clapp oscillator generated a frequency of about 2.56 MHz with greater stability due to its additional capacitor configuration. Meanwhile, the Crystal oscillator produced a frequency of approximately 3 MHz with the highest frequency stability, although the waveform was not entirely ideal. Overall, the tests demonstrated that each oscillator had unique characteristics and specific advantages in its application. This module serves as an effective educational tool for introducing students to the basic concepts of oscillation.

Keywords: *Colpitts Oscillator, Clapp Oscillator, Crystal Oscillator, Frequency, Practical Module*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan berkat serta karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Modul Pembelajaran Osilator Colpits Crystal Dan Clapps Untuk Frekuensi 2-3 MegaHertz”**. Penyusunan laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di jurusan Teknik elektro program studi D-III Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini terdapat kesulitan yang dihadapi namun pembuatan laporan akhir ini dapat berjalan lancar dan semestinya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam proses penulisan laporan akhir ini.
2. Bapak Ir. Jon Endri, M.T selaku dosen pembimbing 2 yang telah bimbingan serta arahan dalam proses penulisan laporan akhir ini.

Penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak yaitu berupa bantuan materi serta dukungan moral yang berupa bimbingan arahan dan nasihat nya kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ucapan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang memberikan berkat serta Kesehatan selama mengerjakan Laporan Akhir ini.
2. Orangtua serta saudara-saudara tercinta, terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus, atas semangat dan dorongan setiap harinya, bahkan saat ingin menyerah. Keluarga adalah sumber kekuatan yang membuat saya mampu menyelesaikan laporan akhir ini hingga tuntas. Dengan penuh kasih dan rasa hormat, saya mempersembahkan laporan akhir ini sebagai wujud kecil dari cinta dan penghargaan saya untuk keluarga.
3. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi , M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T, M.T., selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Lindawati S.T, M.T., selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Ibu Suzan Zefi, S.T.,M.Kom , selaku koordinator program studi D-III Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak /Ibu dosen program studi D-III Teknik Telekomunikasi.
8. Teman Rengas (Saniyah,Nandini,Nova,Cindy,Hafis) sebagai teman seperjuangan yang telah menginspirasi penulis dalam proses pengerjaan laporan akhir ini.
9. Semua pihak yang terlibat yang membantu dalam proses penulisan proposal laporan akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini agar laporan ini menjadi lebih baik.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membaca dan bagi penulis sendiri khususnya.

Palembang, Juli 2025

Nella Togatorop

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	
PERSYARATAN KEASLIAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
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 Manfaat	3
1.6 Metode Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 OSILATOR.....	5
2.2 Osilator Colpits	5
2.2.1 Prinsip Dasar Osilasi Colpits	6
2.2.2 Komponen Utama Dan Fungsinya	8
2.3 Osilator Clapps.....	10
2.3.1 Prinsip Kerja Osilator Clapp	11
2.3.2. Struktur Rangkaian dan Komponen Utama	11
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan	13
2.4 Osilator Crystal	14
2.4.1 Prinsip Kerja Osilator Kristal.....	16
2.4.2 Struktur dan Kompponen Utama Kristal Kuarsa	18
2.2 Resistor.....	19
2.3 Kapasitor	20
2.3.1 Kapasitor Elektrolit	21

2.4	Transistor.....	22
2.5	Induktor	22
2.6	Kabel Jumper	23
2.7	Potensiometer	24
2.7	Osiloskop.....	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....27

3.1	Metodologi Penelitian	27
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.3	Perancangan	29
3.3.1	Osilator Colpitts	29
3.3.2	Osilator Clapp	30
3.3.2	Osilator Kristal	30
3.4	Desain Rangkaian.....	31
3.4.1	Pemilihan Komponen.....	32
3.4.2	Rangkaian Osilator Colpitts	34
3.4.3	Osilator Clapp	36
3.4.4	Osilator Crystal	39
3.5	Diagram.....	41
3.6	Prosedur dan Langkah Kerja.....	41
3.6.1	Simulasi Rangkaian di Livewire	41
3.6.2	Perancangan dan Layout PCB.....	44
3.6.3	Proses Penyolderan Komponen.....	45
3.6.4	Proses Pengujian Rangkaian	46
3.6.5	Proses Pemasangan Modul dalam Box	47

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN50

4.1	Hasil Rancang Bangun	50
4.2	Hasil Pengujian Pada Osiloskop di Laboratorium.....	51
4.2.1	Hasil Pengujian Osilator Colpitts.....	51
4.2.2	Hasil Pengujian Osilator Clapps	54
4.2.3	Hasil Pengujian Osilator Crystal.....	56
4.3	Hasil Pengujian Pada Osiloskop mini	59
4.4	Perbandingan Frekuensi	61

4.4.1	Perbandingan Hasil Pengukuran Osiloskop Mini dan Osiloskop Laboratorium	61
4.4.2	Perbandingan Frekuensi Teori dengan Hasil Pengujian Langsung	62
4.5	Analisa Dan Pembahasan	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Rangkaian Dasar Osilator Colpits	8
Gambar 2. 2	Rangkaian Dasar Osilator Clapp	12
Gambar 2. 3	Rangkaian umum Osilator Kristal	15
Gambar 2. 4	Macam Macam Kristal Kuarsa	18
Gambar 2. 5	Resistor	20
Gambar 2. 6	Kapasitor	21
Gambar 2. 7	Kapasitor	21
Gambar 2. 8	Transistor	22
Gambar 2. 9	Induktor	23
Gambar 2. 10	Kabel Jumper	24
Gambar 2. 11	Potensiometer	25
Gambar 2. 12	Osiloskop	26
Gambar 3. 1	Desain Rangkaian Colpits Di Livewire	34
Gambar 3. 2	Layout Rangkaian Colpits	34
Gambar 3. 3	Rangkaian Osilator Clapps	37
Gambar 3. 4	Rangkaian Osilator Crystal	40
Gambar 3. 5	Proses Kerja Alat	41
Gambar 3. 6	Tampilan Awal Aplikasi Livewire	42
Gambar 3. 7	Rancangan Skematik Rangkaian	42
Gambar 4. 1	Tampilan Atas	50
Gambar 4. 2	Bentuk Gelombang Colpits	51
Gambar 4. 3	Hasil Pengujian Colpit Kedua	52
Gambar 4. 4	Bentuk Gelombang Clapps modul 1	54
Gambar 4. 5	Hasil Pengujian Clapp Modul 2	55
Gambar 4. 6	Hasil Pengujian Crystal 1	55
Gambar 4. 7	Hasil Pengujian Crystal 2	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Daftar komponen	33
Tabel 4. 1	Tabel Pengujian Colpits.....	51
Tabel 4. 2	Tabel Pengujian Clapps	54
Tabel 4. 3	Data Pengujian Kristal 2mhz	58
Tabel 4. 5	Tabel Pengujian Modul 1	59
Tabel 4. 6	Tabel Pengujian Modul 2	60
Tabel 4. 7	Tabel Perbandingan Teori Modul 1 Dan2	60
Tabel 4. 8	Data Perbandingan Frekuensi Osilokop 1 Dan 2.....	61
Tabel 4. 9	Tabel Perbandingan Frekuensi Teori Dengan Pengujian	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6** Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7** Lembar pelaksanaan Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8** Lembar Logbook Pembuatan Alat