



**RANCANG BANGUN SPEKTROMETER BERBASIS WEBCAM UNTUK  
MENENTUKAN NILAI KONSENTRASI LARUTAN**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Strata-1 Fisika**

**Oleh:**

**DANI ARIYANTO**

**NIM. 1911014210015**

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**JULI 2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SPEKTROMETER BERBASIS WEBCAM UNTUK  
MENENTUKAN NILAI KONSENTRASI LARUTAN**

Oleh:

**Dani Ariyanto**

**NIM. 1911014210015**

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal: 23 Juli 2024

Pembimbing I



Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T., Ph.D.  
NIP. 19780703 200501 1 002

Dosen Penguji:

1. Dr. Eka Suarso, S.Si., M.Si. (



Pembimbing II



Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.  
NIP. 19701105 199802 2 001

2. Dr. Sudarningsih, S.Pd., M.Si. (



**Mengenalui,**

**Koordinator Program Studi Fisika**

Dr. Achsaq Ridwan, S.Si., M.Kom.  
NIP. 19740707 200212 1 003

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SPEKTROMETER BERBASIS WEBCAM UNTUK  
MENENTUKAN NILAI KONSENTRASI LARUTAN**

Oleh:

**Dani Ariyanto**

**NIM. 1911014210015**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian  
TA Skripsi

**Pembimbing I**



Ambar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T. Ph.D.  
NIP. 19780703 200501 1 002

**Pembimbing II**



Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.  
NIP. 19701105 199802 2 001

**Mengetahui,**

**Koordinator Program Studi Fisika**



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.  
NIP. 19740707 200212 1 003

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, Juli 2024



Dani Ariyanto

NIM. 1911014210015

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Rancang Bangun Spektrometer Berbasis Webcam Untuk Menentukan Nilai Konsentrasi Larutan”** dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT. Dan Nabi Muhammad SAW.
2. Ibu Seritaati selaku ibu penulis dan ibu Umi Apipah selaku nenek penulis, serta seluruh keluarga yang selama ini selalu memberikan doa dan dukungan yang luar biasa dalam bentuk apapun, motivasi serta kasih sayang.
3. Bapak Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi S-1 Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T. Ph.D. dan Ibu Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi I dan II yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, membantu kelancaran penyusunan skripsi, kritik dan saran serta dukungan dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Eka Suarso, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Sudarningsih, S.Pd., M.Si. selaku dosen penguji I dan II yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi baik.
7. Semua dosen FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.

8. Hamidah, Muhammad Ibrahim, Muhammad rasyid ridho selaku sahabat penulis yang menemani, memotivasi dan mendorong penulis dalam pengerjaan skripsi.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materil dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, 19 Juli 2024



Dani Ariyanto

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN SPEKTROMETER BERBASIS WEBCAM UNTUK MENENTUKAN NILAI KONSENTRASI LARUTAN

(Oleh Dani Ariyanto; Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T. Ph.D.; Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si., 2024)

**ABSTRAK**-Spektrometer adalah perangkat yang bekerja dengan cara menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu dari spektrum dan mengukur sejauh mana cahaya ini diserap atau dilewatkan oleh sampel yang sedang diuji. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan spektrometer berbasis webcam dengan menggunakan berbagai sumber cahaya (lampu pijar, lampu LED, dan lampu CFL) untuk mengukur konsentrasi larutan. Spektrometer berbasis web ini dapat menggantikan spectrometer konvensional. Perangkat keras dilapisi dengan styrofoam hitam untuk mengurangi pantulan cahaya dan memastikan hanya cahaya yang relevan diukur oleh webcam. Penggunaan perangkat lunak yang tepat berhasil menghasilkan pengukuran yang cukup akurat, yang dapat divisualisasikan dalam bentuk grafik dan perhitungan konsentrasi larutan. Metode yang digunakan melibatkan penggantian komponen kisi dalam spektrometer dengan grating serta pemanfaatan teknologi webcam dan pengolahan citra untuk mengukur spektrum cahaya. Hasil pengukuran konsentrasi larutan dengan spectrometer berbasis web dengan penggunaan lampu Pijar dan LED masing-masing mempunyai nilai rata-rata kesalahan 1,304% dan 4,521%.

**Kata kunci:** spektrometer, spektrometer berbasis webcam, pengukur konsentrasi.

## ABSTRACT

### DESIGN AND DEVELOPMENT OF A WEBCAM BASED SPECTROMETER TO DETERMINE SOLUTION CONCENTRATION VALUES

(By Dani Ariyanto; Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T. Ph.D.; Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si., 2024)

**ABSTRACT-** A spectrometer is a device that works by producing light with specific wavelengths from the spectrum and measuring the extent to which this light is absorbed or transmitted by the sample being tested. This research aims to develop a webcam-based spectrometer using various light sources (incandescent lamp, LED lamp, and CFL lamp) to measure solution concentrations. This webcam-based spectrometer can replace conventional spectrometers. The hardware is coated with black styrofoam to reduce light reflection and ensure that only relevant light is measured by the webcam. The appropriate software usage successfully results in sufficiently accurate measurements, which can be visualized in the form of graphs and solution concentration calculations. The method involves replacing the grating component in the spectrometer with a diffraction grating and utilizing webcam technology and image processing to measure the light spectrum. The concentration measurement results of the solution using the webcam-based spectrometer with incandescent and LED lamps have average error values of 1,304% and 4,521%, respectively.

**Keywords:** spectrometer, webcam-based spectrometer, concentration measurement.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Spektroskopi.....	4
2.2 Spektrometer .....	4
2.2.1 Komponen Pada Spektrometer.....	4
2.2.2 Cara Kerja Spektrometer .....	5
2.3 Cahaya Tampak.....	5
2.4 Transmittansi .....	7
2.5 Absorbansi.....	7
2.6 Hukum Lambert Beer .....	7
2.7 Konsentrasi Larutan .....	8
2.8 Light Emitting Dioda, Compact Fluorescent Lamp & Lampu Pijar .....	8
2.9 Grating.....	9
2.10 Citra .....	9
2.11 Ponceau 4R.....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>11</b>

3.1 Waktu dan tempat.....	11
3.2 Alat dan bahan.....	11
3.3 Tahapan penelitian.....	11
3.4 Pembuatan Perangkat Keras (Hardware).....	12
3.5 Pembuatan Perangkat lunak (software).....	13
3.6 Prepsi sampel.....	14
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>15</b>
4.1 Hasil Perakitan Perangkat Keras.....	15
4.2 Hasil Pembuatan Perangkat Lunak.....	16
4.3 Kalibrasi dan Uji Banding.....	17
4.4 Analisis Hasil Uji Sampel dengan Lampu Pijar dan LED.....	21
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>23</b>
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran.....	23
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>24</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>26</b>