

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Spektroskopi merupakan suatu metode analisa yang menggunakan prinsip absorpsi, emisi dan hamburan radiasi elektromagnetik oleh atom atau molekul untuk studi kualitatif atau kuantitatif atom atau molekul, atau untuk mempelajari proses-proses fisika. Spektroskopi dapat dikatakan sebagai ilmu yang mempelajari materi dan atributnya berdasarkan cahaya, suara atau partikel yang dipancarkan, diserap atau dipantulkan oleh materi tersebut. Spektroskopi pun dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari interaksi antara cahaya dan materi. Selanjutnya, spektroskopi juga adalah ilmu yang mempelajari tentang metode-metode untuk menghasilkan dan menganalisis spektrum. Interpretasi spektrum yang dihasilkan dapat digunakan untuk analisis unsur kimia, meneliti arus energi atom dan molekul, meneliti struktur molekul, dan untuk menentukan komposisi dan gerak benda-benda langit. (Wayan, 2015).

Dua kelompok utama spektroskopi, yaitu spektroskopi atom (emisi) dan spektroskopi molekul (absorpsi). Dasar dari spektroskopi molekul adalah tingkat energi molekul radiasi yang terabsorpsi. Sedangkan dasar dari spektroskopi atom adalah tingkat energi elektron terluar suatu atom atau unsur yang melibatkan energi elektronik, vibrasi dan rotasi. (Wayan, 2015).

Berdasarkan sinyal radiasi elektromagnetik, spektroskopi dibagi menjadi empat golongan yaitu spektroskopi absorpsi, spektroskopi scattering, spektroskopi emisi dan spektroskopi fluoresensi. Pada spektroskopi absorpsi, terdapat beberapa metode spektroskopi berdasarkan sifat radiasinya, yaitu absorpsi sinar-x, spektroskopi absorpsi atom (nyala), dan absorpsi atom (tanpa nyala). (Wayan, 2015).

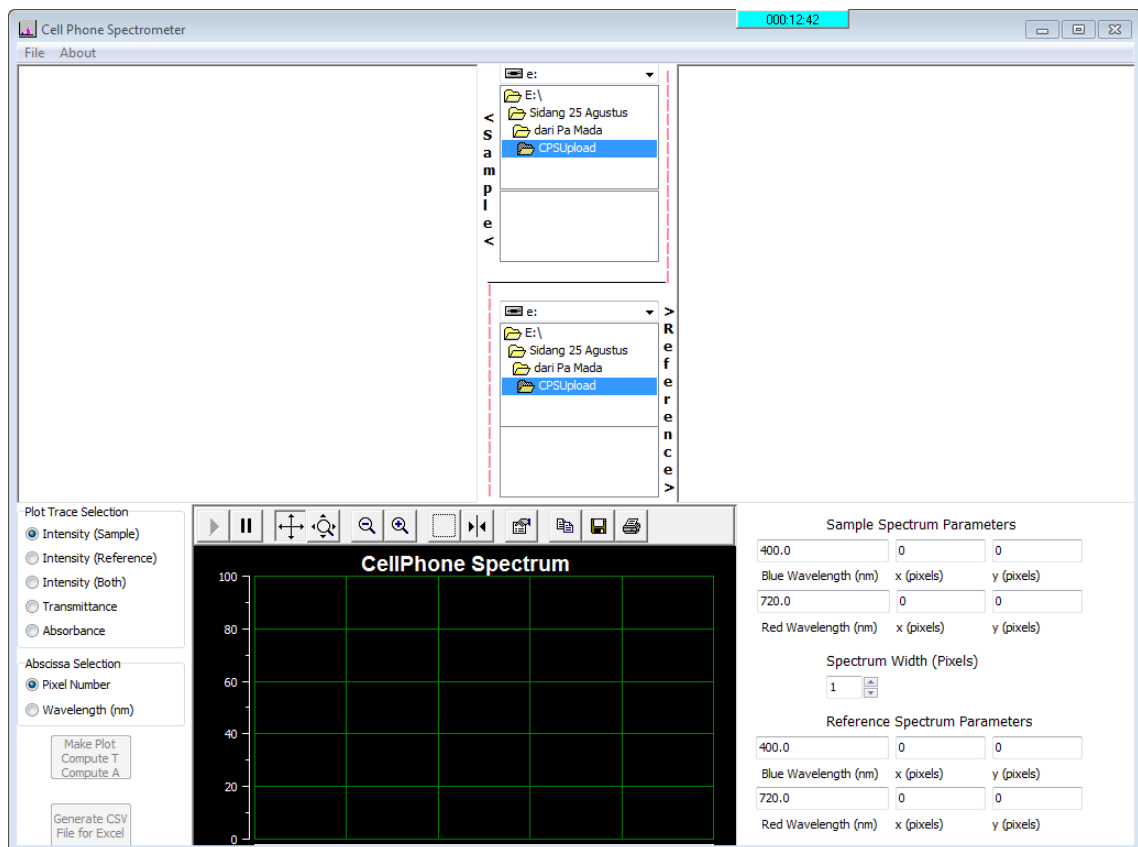
Spektrometer merupakan alat yang digunakan dalam pengukuran spektroskopi yaitu untuk mengukur absorbansi sinar monokromatis oleh suatu larutan dengan cara melewatkan cahaya pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor *phototube* atau *photomultiplier* oleh suatu objek kuarsa atau kaca yang disebut kuvet dengan sebagian dari cahaya tersebut akan diserap dan sisanya akan dilewatkan. Nilai absorbansi dari cahaya yang dilewatkan akan sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam kuvet.

Spektroskopi molekular adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa organik dan anorganik dalam spesi molekular. Spektroskopi molekular banyak digunakan untuk identifikasi dari banyak spesies organik, anorganik, maupun biokimia. Spektroskopi molekular dapat dibedakan berdasarkan atas radiasi, yaitu ultraviolet, sinar tampak, dan infra merah. (Wayan, 2015).

Dengan menggunakan metode-metode analisa tersebut, suatu molekul, baik molekul sederhana maupun molekul kompleks, dapat diidentifikasi dengan resolusi tinggi, tanpa menimbulkan kerusakan pada molekul uji, hanya dengan menggunakan beberapa nanogram sampai satu miligram sampel. (Made, 2007).

Spektrum absorpsi akan memberikan dua informasi yang diperlukan untuk melakukan analisa struktural molekul. Yang pertama adalah panjang gelombang absorpsi atau frekuensi yang dapat dihubungkan dengan gugus fungsional molekul yang bersangkutan. Sedangkan yang kedua adalah intensitas absorpsi yang merefleksikan penurunan transisi dan konsentrasi molekul tersebut (Made, 2007).

Telah diketahui ada sebuah *software spectroscopy* yang bernama *Cell Phone Spectrometer* ditulis oleh *Alexander Scheeline* di *Department Kimia Universitas Illinois* yang ditunjukkan untuk tujuan pendidikan.



Gambar 1.1 : Tampilan aplikasi *Cell Phone Spectrometer*

Setelah diteliti dengan memasukkan gambar sampel dan referensi, yang kemudian diperoleh file data berekstensi (*.txt). Di dalam file data tersebut diperoleh data berupa :

1. Intensitas sampel warna merah,
2. Intensitas sampel warna hijau,
3. Intensitas sampel warna biru,
4. Intensitas sampel warna merah+hijau+biru,
5. Intensitas referensi warna merah,
6. Intensitas referensi warna hijau,
7. Intensitas referensi warna biru,
8. Intensitas referensi warna merah+hijau+biru,
9. Panjang Gelombang (nm)
10. Transmittansi, dan
11. Absorbansi.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari uraian yang ada pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

- 1) Selama proses pengambilan foto sampel dan referensi sampai memasukkan foto pada panel sampel dan panel referensi di *software Cell Phone Spectrometer* tidak praktis.
- 2) Pada proses pembuatan garis pencuplikan nilai pixel dengan mendefinisikan *Blue End of Spectrum* dan *Red End of Spectrum* antara sampel dan referensi sering kali tidak presisi letak dan panjangnya. Hal ini menjadi masalah dalam proses pencuplikan data pixel, karena haruslah dilakukan di koordinat pixel tertentu pada sampel dan referensi.
- 3) Detektor yang digunakan apakah dapat menggunakan selain kamera *handphone* agar penggunaannya lebih praktis.
- 4) Pada foto sampel dan foto referensi oleh kamera *handphone* tidak terdapat tanda foto digunakan sebagai sampel atau referensi, tanggal dan jam serta siapa pembuat atau pengambil foto.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini masalah dibatasi pada :

1. Radiasi gelombang elektromagnetik yang diteliti adalah daerah sinar tampak (*visible light*) dengan *range* panjang gelombang dari 400 nm sampai 720 nm.
2. Ruang Warna yang digunakan adalah RGB dengan *Red, Green, Blue* adalah sebesar 8bit.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah diuraikan pada identifikasi masalah dan batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana caranya selama proses pengambilan foto sampel dan referensi sampai memasukkan foto pada panel sampel dan panel referensi di aplikasi menjadi lebih praktis?
2. Bagaimana caranya pada proses pembuatan garis pencuplikan nilai pixel antara sampel dan referensi menjadi presisi letak dan panjangnya?

3. Apakah lebih praktis jika kamera webcam digunakan sebagai detektor *spectrophotometer* selain dari kamera *handphone*?
4. Bagaimana caranya pada foto sampel dan foto referensi terdapat tanda foto digunakan sebagai sampel atau referensi, tanggal, jam dan username?

1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi spectrometer seperti *Cell Phone Spectrometer* yang ditulis oleh Alexander Scheeline yang ditambah dengan penggabungan proses pengambilan foto sampel dan referensi sehingga lebih praktis. Dengan kata lain penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan spectrometer dengan detektor photometer sehingga menjadi spectrophotometer. Detektor yang digunakan adalah webcam, sehingga dengan menggunakan sambungan USB menghasilkan input pada komputer berupa citra digital. Penulis memberi nama aplikasi tersebut *Soft Spectrophotometer Visible MMN100*. Besaran yang diteliti adalah intensitas citra digital, transmittansi (nilai perbandingan), transmittansi (persen), absorbansi logaritmik, absorbansi natural logaritmik, absorptansi (Nilai Perbandingan), absorptansi (persen), dan panjang gelombang.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, adalah Aplikasi *Soft Spectrophotometer Visible MMN100* ini dapat digunakan sebagai alat praktikum maupun penelitian oleh mahasiswa, dosen maupun praktisi dalam melakukan praktikum, penelitian ataupun pengujian sampel zat kimia atau material elektronik tertentu dengan menggunakan spektrum panjang gelombang sinar tampak.

1.7. Sistematika Penulisan

Pembahasan pokok penulisan penelitian ini dibagi menjadi lima bab, secara singkat. Bab I menjelaskan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II menjelaskan spektrum cahaya tampak, hukum lambert-beer, transmitansi, absorbansi dan absorptansi, pengolahan citra digital, webcam, laptop, sumber

cahaya (light source), prisma kaca atau kisi difraksi, tempat sampel (cuvet), dan software processing 3.5.3. Bab III menjelaskan tahapan penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, perancangan desain dan konsep, dan algoritma program. Bab IV menjelaskan tampilan aplikasi, data dari aplikasi, dan pembahasan. Bab V menjelaskan kesimpulan dan saran.

