



Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

KARAKTERISASI BAHAN BENSIN SPBU DAN BENSIN
KIOS DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETER
SINAR TAMPAK

S K R I P S I



Asal	Halaman	Klass
	1	681.414
Terima Tgl : 28 FEB 2002		FAU
Oleh Np. Induk : 0408		K
KLASIR / PENYALIN	idm	C-1

Anis Fauziah

NIM : 960210102299

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2001

HALAMAN MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang berilmu dan beriman diataramu dengan beberapa tingkatan, Allah mengetahui apa yang kamu kerjakan”.

(QS. Al-Mujadalah 58:11).

“Aku tidak tahu bagaimana dunia memandangu, namun bagiku, aku hanyalah mirip dengan seorang anak kecil yang bermain-main di pantai dan mencari batu-batu kerikil dan kerang-kerang yang indah-indah, sedangkan kebenaran yang besar masih terhampar tak ditentukan dihadapanku”.

(SIR ISAAC NEWTON)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- ❑ Bapak ibu tercinta yang telah mengasuh dan membesarkan serta cinta kasihnya yang tak akan pernah surut;
- ❑ Kakak-kakakku, Anang, Maliki yang selalu membantu dan memberikan motivasi hingga dapat menyelesaikan kuliah, semoga berhasil apa yang dicita-citakan;
- ❑ Adikku, Azizah dengan kasih sayang dan dorongannya;
- ❑ Dosen-dosenku yang telah memberikan ilmunya, semoga berhasil;
- ❑ Teman-temanku yang selalu memberiku dorongan;
- ❑ Almamater yang kujunjung tinggi.

**Karakterisasi Bahan Bensin SPBU dan Bensin Kios dengan
Metode Spektrofotometer Sinar Tampak**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Guna Memenuhi Salah
Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Strata Satu Program Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Anis Fauziah
Nim : 960210102299
Angkatan : 1996
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 07 Agustus 1977
Jurusan/Program : P.MIPA/ P. Fisika

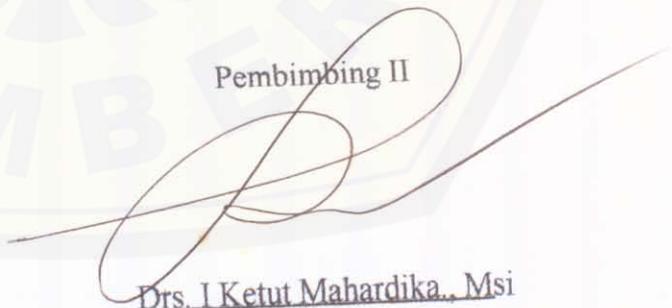
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Drs. Srihandono Bp., Msi
NIP. 131 476 895

Pembimbing II



Drs. I Ketut Mahardika., Msi
NIP. 131 899 599

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan tim penguji dan diterima oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

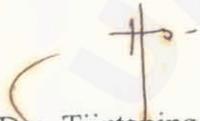
Pada Hari : Senin

Tanggal : 07 Januari 2002

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua


Dra. Tjiptaning S., Ms.
NIP. 131 274 731

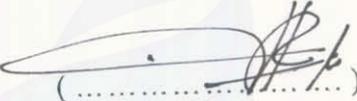
Sekretaris

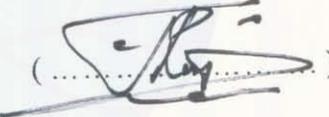

Drs. I Ketut Mahardika, M.Si
NIP. 131 899 599

Anggota :

1. Drs. Srihandono Bp, M.Si
(NIP. 131 476 895)

2. Drs. Trapsilo P, M.Si
(NIP. 131 660 790)

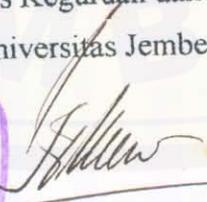

(.....)


(.....)

Mengesahkan

PLH Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember




Drs. H Misno A. Lathif, M.Pd
NIP. 130 937 191

Dengan ketulusan hati Penulis memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Karakterisasi Bahan Bensin SPBU dan Bensin Kios dengan Metode Spektrofotometer Sinar Tampak”.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember;
3. Ketua Program Pendidikan Fisika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember;
4. Pembimbing I dan II dalam Penulisan Skripsi ini;
5. Dosen Wali.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jember, Nopember 2001

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Motto	ii
Halaman Persembahan	iii
Halaman Pengajuan	iv
Halaman Pengesahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Lampiran	ix
Daftar Gambar	x
Daftar grafik	xi
Daftar Tabel	xii
Abstrak	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Definisi Operasional	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bensin Sebagai Senyawa Hidrokarbon.....	4
2.2 Bahan Bakar Bensin	8
2.2.1 Komposisi Kimia	8
2.2.2 Sifat-Sifat Fisik Bahan Bakar Bensin	8
2.2.3 Spesifikasi Bahan Bakar Bensin	10
2.2.4 Kualitas Bahan Bakar Bensin	11
2.3 Spektrum Unsur	13

2.3.1	Spektrofotometer Sinar Tampak.....	16
-------	------------------------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2	Desain Eksperimen	20
3.3	Alat dan Bahan	20
3.4	Langkah-Langkah Eksperimen	20
3.4.1	Persiapan Sampel	20
3.4.2	Persiapan Alat	21
3.4.3	Eksperimen	21
3.4.4	Pengamatan Spektrum Serapan	22
3.4.5	Analisa Data	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengambilan sampel	25
4.2	Spektrum Serapa Sampel.....	25
4.3	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	26
4.3	Pembahasan	32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	34

Daftar Pustaka

Matrik Penelitian

Lampiran

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin SPBU
- Lampiran 2 : Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin kios Jl.Kalimantan
- Lampiran 3 : Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin kios Patrang
- Lampiran 4 : Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin kios Jl. Trunojoyo
- Lampiran 5 : Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin kios Jl. Gajah mada
- Lampiran 6 : Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin kios Jl. Kenanga
- Lampiran 7 : Ijin Penelitian
- Lampiran 8 : Formulir Permohonan Penelitian

No	Gambar	Judul Gambar	Halaman
1	2.1	Rumus bangun hidrokarbon siklik (a) sikloheptana, (b) siklooktana	5
2	2.2	Rumus bangun (a) sebuah isooktana, (b) n-oktana	11
3	2.3	Kenaikan energi foton dari tingkat energi terendah ke tingkat lebih tinggi	14
4	2.4	Skema spektrofotometer	17
5	3.1	Desain urutan penelitian	20
6	3.2	Skema jalannya cahaya pada spektrofotometer	21

No	Grafik	Judul Grafik	Halaman
1	2.1	Contoh tampilan grafik hubungan panjang gelombang dengan absorptansi	19
2	3.1	Contoh tampilan grafik hubungan panjang gelombang dengan absorptansi dari masing-masing sampel	24
3	4.1	Spektrum serapan bensin premium SPBU pada panjang gelombang 400nm- 800nm	26
4	4.2	Spektrum serapan bensin premium dari Jl. Kalimantan pada panjang gelombang 400nm-800nm	27
5	4.3	Spektrum serapan bensin premium dari Patrang pada panjang gelombang 400nm- 800nm	28
6	4.4	Spektrum serapan bensin premium dari Jl. Trunojoyo pada panjang gelombang 400nm-800nm	29
7	4.5	Spektrum serapan bensin premium dari Jl. Gajah Mada pada panjang gelombang 400nm- 800nm	30
8	4.6	Spektrum serapan bensin premium dari Jl. kenanga pada panjang gelombang 400nm- 800nm	31

DAFTAR TABEL

NO	Tabel	Judul Tabel	Halaman
1	2.1	Pembentukan ikatan senyawa hidrokarbon	4
2	2.2	Spesifikasi bensin premium dan super 98 Indonesia	10
3	3.1	Contoh tampilan hubungan panjang gelombang dengan absorbansi	23



ABSTRAK

Anis Fauziah, Desember 2001, Karakterisasi Bahan Bensin SPBU dan Bensin Kios dengan Metode Spektrofotometer Sinar Tampak. Skripsi Program Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FKIP Universitas Jember.

Pembimbing I : Drs. Srihandono Bp, Msi
Pembimbing II : Drs. I Ketut Mahardika, Msi

Kata Kunci : Karakterisasi, Spektrofotometer Sinar Tampak

Bahan bakar bensin SPBU dan kios dapat dibedakan dari kualitasnya karena penjual bensin kios ada yang tercampur demi keuntungan. Teknik karakteristik bahan dapat digunakan untuk mengkoreksi kualitas dari bahan tersebut, salah satunya adalah teknik spektrofotometer sinar tampak, dengan teknik ini dapat dibuktikan bahwa setiap zat atau senyawa memiliki bentuk spektrum yang spesifik berbeda dari yang lain.. Permasalahan yang diungkap dalam penelitian ini adalah bagaimana karakterisasi bahan bensin SPBU dan bensin kios berdasarkan keterabsorpsian sinar tampak yang muncul. Tujuan yang ingin dicapai untuk mengetahui bagaimana perbedaan karakterisasi dari bensin SPBU dan bensin kios berdasarkan spektrum serapan sinar tampak yang muncul. Hal ini bermanfaat untuk mengkoreksi kualitas bahan bakar bensin itu sendiri. Sampel yang digunakan adalah bensin SPBU sebagai pembanding dan bensin kios yang diambil agak berjauhan dari pompa-pompa bensin dipinggiran Kotatiff Jember. Analisa yang digunakan adalah analisa grafik yaitu memetakan panjang gelombang dengan absorbansinya untuk mengetahui pada panjang gelombang berapa sampel menyerap sinar radiasi elektromagnetik paling tinggi. Hasil yang diperoleh ada perbedaan karakteristik bahan antara bensin SPBU dan bensin kios berdasarkan intensitas serapan dari sinar radiasi tersebut dengan absorbansi tertinggi terdapat pada bahan bakar bensin SPBU ($A=1.850$) dan bensin kios umumnya absorbansinya lebih rendah dari bensin SPBU (Jl Kalimantan $A=1.840$, Patrang $A=1.576$, Jl. Trunojoyo $A=1.500$, Jl. Gajah Mada $A=1.673$, Jl.kenanga $A=1.821$) dengan $\lambda_{\text{mak}}=550\text{nm}$ yang sama, hal ini akibat dari karakteristik dari bahan bakar itu sendiri yaitu bensin merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh olefin yang cenderung mengalami oksidasi dengan udara selama proses penyimpanan.

bensin merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh olefin yang cenderung mengalami proses oksidasi dengan udara bebas yaitu pengikatan oksigen pada udara bebas sehingga menyebabkan perubahan stabilitas dan kebersihan dari bensin itu sendiri selama proses penyimpanannya sehingga ada perbedaan dalam kandungannya. Dan apabila dikenai sinar ada perbedaan dalam penyerapan yang mengenainya. Senyawa yang lebih banyak mengikat oksigen memiliki absorbansi yang menurun dengan panjang gelombang yang sama.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bagi pemilik kendaraan bermesin bensin pada kenyataannya dibingungkan oleh adanya dua jenis pilihan BBM, yang dapat digunakan. Jenis BBM ini adalah bensin premium dan bensin super 98, yang keduanya dapat diperoleh dengan mudah di pompa-pompa bensin di seluruh Indonesia.

Yang membedakan kedua jenis bensin itu adalah bilangan oktannya dimana bensin premium mempunyai bilangan oktana 86, sedangkan super 98 mempunyai 98 bilangan oktannya sesuai dengan namanya. Dari kenyataan keadaan pasaran BBM, para konsumen lebih banyak membeli bensin premium yang bilangan oktannya lebih rendah dari pada bensin super 98 (Semar, 1988:76). Walaupun kendaraan para konsumen relatif baru. Hal ini kemungkinan utama disebabkan harga beli bensin premium yang lebih murah dibandingkan dengan harga beli bensin super 98. Disamping itu juga adanya kenyataan bahwa resiko menggunakan premium dibandingkan menggunakan super 98 pada mesin kendaraan bensin nampaknya tidak begitu besar dan rupanya beranggapan bahwa hal itu dapat diabaikan. Sehubungan dengan hal itu ternyata masyarakat mengetahui perihal bensin premium dan bensin super 98 terbatas pada harga jualnya saja. Sebenarnya apakah memang benar, jika mesin bensin menggunakan premium yang bilangan oktannya lebih rendah dari bensin super 98 tidak mendapat resiko yang berarti ?.

Disisi lain, bahwa bensin yang dijual oleh pedagang kios ada tercampur hal ini ditandai dengan menurunnya kualitas dari bensin itu sendiri secara fisik.

Pengetahuan tentang karakteristik bahan sangat diperlukan, hal ini bertujuan untuk mengkoreksi harga jual barang apakah sesuai dengan kualitasnya, tidak hanya perbedaan harga jual.

Dalam berbagai penerapan disiplin ilmu, pengetahuan tentang karakteristik bahan dalam upaya penyempurnaan teknik karakteristik bahan yang telah ada maupun upaya penemuan teknik baru yang lebih baik pun terus dilakukan.

Dewasa ini telah berkembang beberapa teknik karakteristik bahan baru yang mempunyai kepekaan tinggi. Salah satunya adalah teknik spektrofotometer sinar tampak. Teknik ini merupakan salah satu jenis yang menggunakan sinar tampak sebagai sumber radiasinya. Dengan menggunakan teknik ini dapat dibuktikan bahwa setiap unsur mempunyai spektrum yang khas atau spesifik yang berbeda dari spektrum yang lain (Rabert, 1990:16). Keuntungan menggunakan teknik ini adalah dengan tingkat yang tidak perlu terlalu canggih pun sudah akan bisa ditangani berbagai masalah penyidikan senyawa tanpa harus mengetahui asal usul serta berbagai data kimia dan fisika lain.

Berdasarkan uraian di atas, perlu kiranya diadakan penelitian guna mengetahui perbedaan spektrum serapan dari berbagai jenis bensin, terutama bensin kios jika dibandingkan dengan bensin SPBU.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan diungkap dalam penelitian ini adalah: “bagaimana perbedaan karakteristik bahan bensin SPBU dan bensin kios berdasarkan intensitas keterabsorbsian spektrum sinar tampak yang muncul?”.

1.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari salah pengertian dalam penelitian ini, diberikan definisi untuk variabel-variabel penelitian:

1. Bensin SPBU adalah bensin yang ada di pasaran yang dijual oleh pompa-pompa bensin dari Pertamina yaitu bensin premium dengan warna kuning;
2. Bensin kios adalah bensin eceran jenis premium warna kuning yang dijual biasanya oleh pedagang kios di Pinggiran Kotatif Jember, pedagang Kios ini mengambil bahan bakar bensin dari pompa-pompa Pertamina kemudian dijual lagi sebagai usaha sampingan;
3. Spectrophotometer sinar tampak merupakan peralatan yang menggunakan spektrum elektromagnetik pada panjang gelombang 400 – 800nm untuk

analisis intensitas keterabsorbsian maksimum kuantitatif energi disosiasi dan tingkat elektronik tereksitasi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- a. bensin SPBU yaitu bensin pertamina sebagai pembanding dengan jenis premium warna kuning;
- b. bensin eceran yaitu bensin jenis premium warna kuning yang dijual dikios-kios pinggir Kotatif Jember;

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan informasi : “untuk mengetahui bagaimana perbedaan karakterisasi bahan bensin SPBU dan bensin eceran berdasarkan spektrum serapan sinar tampak yang muncul”.

1.6 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. untuk meningkatkan kewaspadaan kepada pemakai bensin eceran karena, pemakaian bensin yang tidak murni berakibat pada keawetan mesin berbahan bakar bensin;
- b. memperoleh informasi tentang kemurnian bensin bila bensin itu tercampur dengan cara melihat spektrumnya;
- c. bagi penulis menambah wawasan tentang manfaat spektrofotometer sinar tampak.

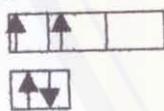
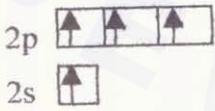
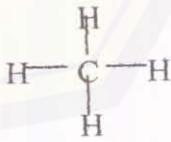


II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bensin Sebagai Senyawa Hidrokarbon

Hidrokarbon merupakan persenyawaan organik yang hanya mengandung atom-atom karbon (C) dan hidrogen (H). Pada beberapa molekul yang lebih kompleks, jumlah atom karbon dan hidrogen yang sama, dapat disusun dalam struktur yang berbeda guna mendapatkan senyawa yang mempunyai sifat-sifat fisik dan kimiawi yang sangat berbeda. Dalam struktur elektron atom hidrogen mempunyai satu elektron dan karenanya memerlukan sebuah tambahan elektron untuk mengisi kulit terdalam. K. ini berarti bahwa hidrogen mempunyai valensi kimia ± 1 dan bahwa ia akan membagi satu ikatan dengan atom lain di dalam sebuah molekul organik. Sedangkan atom karbon mempunyai enam elektron. Sehingga kulit terdalam. K, secara penuh akan terisi dua elektron, meninggalkan empat elektron pada kulit L. Atom C mempunyai 2 orbital $\frac{1}{2}$ penuh yaitu pada dua buah orbital p(kulit L), sehingga melalui saling tindih dengan 2 orbital $\frac{1}{2}$ penuh dari 2 atom lain akan dapat membentuk dua ikatan kovalen tunggal. Tetapi atom C bisa menyediakan 4 orbital berisi elektron tunggal yaitu dengan cara atom C merubah orbitalnya sedemikian rupa sehingga bisa memperoleh 4 orbital baru yang berisi elektron tunggal.

Tabel 2.1. Pembentukan ikatan senyawa Hidrokarbon

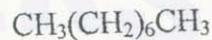
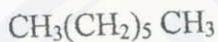
Kadaan Dasar	Promosi elektron	Hibridisasi	Pembentukan ikatan
Atom C 2p  2s 	2p  2s 	 Hibrida sp^3	Orbital Molekul  

Pembentukan molekul CH_4 4 orbital $\frac{1}{2}$ penuh sp^3 saling tindih dengan orbital $s \frac{1}{2}$ penuh dari 4 buah atom H membentuk 4 orbital molekul dari 4 ikatan sigma. Ikatan kovalen yang orbital molekulnya terletak pada garis sumbu ke-2

atom. Sudut ikatan yang dibentuk ialah $109,5^\circ\text{C}$ yaitu sudut pada titik pusat bidang 4 (*Tetrahedral*), hibridisasi (pencampuran orbital) sp^3 pada atom C. Pada hibridisasi sp^3 1 orbital s dan 3 orbital p bergabung membentuk 4 orbital baru yaitu orbital hibrida sp^3 (Ralph, 1997.322).

Hidrokarbon dan senyawa turunannya, umumnya terbagi dalam tiga kelompok :

1. Hidrokarbon Alifatik terdiri atas rantai karbon yang tidak mencakup bangun siklik (asiklik), hidrokarbon rantai terbuka;



2. Hidrokarbon siklik (alissiklik) terdiri atas atom karbon yang tersusun dalam satu lingkaran atau lebih;



Sikloheptana



siklooktana

Gambar 2.1. Rumus bangun hidrokarbon (a) sikloheptana (b) siklooktana

3. Hidrokarbon aromatik merupakan golongan khusus senyawa siklik yang biasanya digambarkan sebagai lingkaran enam dengan ikatan tunggal dan ikatan rangkap bersilih ganti. Senyawa golongan inilah yang mempunyai sifat fisika dan kimia yang khas dan memiliki aroma tertentu.

Berdasarkan ikatan carbon yang dikandungnya hidrokarbon dapat juga diklasifikasikan dengan:

1. hidrokarbon dengan carbon yang mempunyai satu ikatan (hidrokarbon jenuh),
2. hidrokarbon dengan dua atau lebih atom carbon yang mempunyai ikatan rangkap dua atau tiga (hidrokarbon tak jenuh).

Karbon-karbon dari suatu hidrokarbon dapat bersatu sebagai suatu rantai atau suatu cincin. Hidrokarbon jenuh dengan atom-atomnya bersatu dalam suatu rantai lurus atau rantai yang bercabang diklasifikasikan sebagai alkana. Hidrokarbon alkana juga dinamakan rangkaian parafin yaitu kelompok jenuh dari hidrokarbon rantai, rumus umum alkana adalah $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (Archi, 1996.36).

Senyawa bahan bakar termasuk dalam kelompok alkana merupakan gas alam yang terdiri dari gabungan gas etana, metana, propana dan butana membentuk minyak tanah yang dicairkan dan oktana adalah senyawa umum gasoline. Naiknya jumlah atom karbon dalam molekul alkana, mengakibatkan berkurangnya fraksi hidrogen dan hidrokarbon menjadi kurang mudah menguap. Struktur yang pasti dari molekul hidrokarbon sangat mempengaruhi sifat dan kimianya. Bila awalan "n" yang berarti normal, tecantum di depan nama hidrogen tersebut, berarti bahwa semua atom karbon terhubung dalam sebuah rantai panjang. Awalan 'iso' di depan nama hidrokarbon tersebut berarti bahwa terdapat cabang atom-atom karbon, biasanya kelompok metil yang terhubung rantai utama.

Hidrokarbon mempunyai titik didih rendah dibandingkan dengan senyawa organik lain dengan berat molekul yang sama. Hal ini disebabkan tarik-menarik antar molekul nonpolar yang lemah sehingga proses pemisahan molekul satu dengan yang lain relatif memerlukan sedikit energi, titik didih hidrokarbon bertambah tinggi dengan bertambahnya panjang rantai dan lebih rendah pada rantai bercabang, lebih-lebih jika molekul cenderung berbentuk bulat.

Kenaikan jumlah atom karbon mengakibatkan gaya tarik menarik cairan sehingga hanya molekul yang mempunyai energi kinetik yang besar dapat meninggalkan cairan.

Alkana mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

1. pada suhu biasa, empat anggota alkana yang paling sedikit atom C-nya (metana, etana dan butana) berbentuk gas. Alkana-alkana dari pentana sampai heptadekana (C_5 sampai C_{17}) berwujud cair. Sedangkan oktadekana dan seterusnya merupakan zat padat,
2. makin banyak atom C yang dikandung, titik didih alkana makin tinggi, alkana yang brantai lurus memiliki titik didih yang lebih tinggi daripada alkana yang bercabang,
3. alkana memiliki kerapatan yang lebih rendah dari air, karena itu terapung diatas air, alasannya adalah karena molekul air bersifat polar dan tarik menarik satu sama lain. Sedangkan alkana bersifat nonpolar,

4. ikatan pada alkana berciri tunggal, kovalen dan nonpolar oleh karena itu alkana relatif tidak reaktif. Namun bereaksi dengan oksigen dan halogen. Alkana terbakar dalam keadaan oksigen berlebihan karena gas O_2 mempunyai elektron yang tidak berpasangan dan membentuk karbon dioksida dan air, reaksinya berupa reaksi eksoterm menimbulkan sejumlah kalor yang tinggi. Reaksi pembakaran ini merupakan dasar penggunaan hidrokarbon sebagai penghasil kalor (gas alam dan minyak pemanas) dan tenaga (bensin) (Irfan,1986:24).

Pada proses pembersihan ini terbentuk bahan sampingan gas, gas ini disimpan di bawah tekanan pada botol-botol baja atau disalurkan langsung sebagai bahan bakar atau terlebih dahulu ditekan hingga cair atau bisa dipadatkan.

Bahan bakar merupakan tenaga kimia yang digunakan untuk menggerakkan motor bakar yang terlebih dahulu diubah menjadi tenaga kalor dengan jalan pembakaran. Panas yang timbul dari hasil pembakaran selanjutnya diubah menjadi tenaga mekanis. Bahan bakar diklasifikasikan dalam 3 wujud yakni berwujud gas, cair dan padat.

Beberapa sifat bahan bakar secara umum:

1. mempunyai nilai bahan bakar yang tinggi,
 2. mempunyai kesanggupan menguap pada suhu rendah,
 3. uap bahan bakar harus dapat dinyalakan dan terbakar segera dalam campuran dengan perbandingan yang cocok terhadap oksigen,
 4. harus dapat diangkut dan disimpan dengan mudah dan aman.
- (.Surbhakty,1978:33).

2.2 Bahan Bakar Bensin

Bahan bakar bensin dapat dibedakan dari komposisi kimia, sifat-sifat fisik dan spesifikasidari bahan bakar bensin itu sendiri.

2.2.1 Komposisi Kimia

Bensin merupakan campuran isomer-isomer heptana (C_7H_{16}) dan oktana (C_8H_{18}) yang dihasilkan dari destilasi langsung minyak bumi terdiri dari

hidrokarbon jenuh (alkana) rantai lurus atau bercabang, hidrokarbon rantai tertutup naftena, sebagian kecil hidrokarbon aromatik dan jarang sekali terdapat hidrokarbon tak jenuh olefin. Akan tetapi jenis senyawa hidrokarbon tersebut tergantung juga dari jenis dan asal minyak mentahnya.

Pada umumnya bensin yang dipasarkan sekarang ini, merupakan hasil campuran dari beberapa komponen bensin hasil distilasi langsung, maupun bensin hasil dari proses lanjutan seperti perengkahan, reformasi, alkilasi, isomerisasi atau polimerisasi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa komposisi kimia bensin yang dipakai sebagai bahan bakar motor bensin, terdiri dari hidrokarbon alifatik jenuh/tak jenuh, hidrokarbon siklik ataupun hidrokarbon aromatik (Semar, 1988:75).

2.2.2 Sifat –Sifat Fisik Bahan Bakar Bensin

Sifat-sifat penting yang perlu diperhatikan pada bahan bakar bensin adalah kecepatan menguap, kualitas pengetukan (kecenderungan berdetonasi), kadar belerang, ketetapan (kemantapan) penyimpanan, kadar damar, titik beku, titik embun, titik nyala, dan berat jenis.

1. kecepatan menguap, menyatakan tentang mudah tidaknya bensin itu menguap pada kondisi tertentu kondisi ini akan terjadi sempurna apabila terdapat oksigen yang cukup;
2. kualitas berdetonasi, pada akhir kompresi campuran udara dan bahan bakar didalam silinder dinyalakan oleh percikan api dari busi, pembakarannya mulai terjadi disekitar busi. Permukaan api menyebar ke semua arah, dan campuran yang disinggung api segera terbakar. Makin banyak bagian campuran yang terbakar makin banyak panas terbentuk, sehingga tekanan dan suhu juga naik. Kenaikan suhu dibagian campuran yang belum dicapai oleh nyala atau permukaan api pada suatu saat dapat mencapai keadaan kritis, sehingga dapat terbakar sendiri. Batas tersebut dinyatakan titik nyala;
3. kadar belerang bensin, kadar belerang bensin tidak boleh lebih dari 2%, bahkan jika mungkin harus lebih rendah dari 0,7% (Surbhakty 1978:40);

4. kadar damar bensin, kadar damar bensin dapat menimbulkan kerusakan antara lain:
 - dapat menempel kuat diberbagai tempat didalam motor, misalnya pada katup-katup, saluran buang dan torak;
 - menurunkan bilangan oktana pada waktu masih didalam tangki penyimpanan, karena makin lama bensin disimpan makin banyak pembentukan damar. Kadar damar maksimum 10 mg tiap 100 lt bensin (Surbhakty:1978:4);
5. titik beku bensin, suhu pada bensin mulai membeku dinamakan Titik beku bensin. Bila didalam bensin terdapat kadar aromatik yang tinggi, maka pada suhu tertentu aromatik-aromatik itu mengkristal dan saluran-saluran bensin bisa tersumbat, karena itu motor-motor yang bekerja pada cuaca dingin titik beku bensin harus rendah sekitar -50°C (Anonim: 1994:1-41);
6. titik embun bensin, suhu pada saat uap bensin mulai mengembun dinamakan titik embun bensin. Penguapan tetesan bensin dalam saluran isap tergantung pada tinggi rendahnya titik embun. Bila titik embun terlalu tinggi, maka tetesan bensin yang belum menguap dalam saluran isap dapat turut masuk ke dalam silinder sehingga pemakaian bahan bakar menjadi boros;
7. titik nyala bensin, titik nyala bensin berkisar antara -10°C s/d -15°C , titik nyala bensin merupakan uap bensin terendah yang membentuk campuran, sehingga dapat menyala dengan udara apabila terkena percikan api. Titik nyala yang rendah menyulitkan penyimpanan dan pengangkutan (Anonim, 1996:1-42);
8. berat jenis bensin, berat jenis bensin sering dinyatakan dengan skala baume atau skala api, masing-masing skala ini dapat dinyatakan sebagai fungsi dari berat jenis (γ) pada suhu 60°F . Berat jenis bensin yang dipakai sebagai bahan bakar berkisar dari 0,71 – 0,76 atau $67 - 54^{\circ}\text{Be}$ atau $67,8 - 54,7^{\circ}\text{Ap}$ (Surbhakty:1978:41).

2.2.3 Spesifikasi Bahan Bakar Bensin

Bahan bakar bensin yang digunakan untuk motor bensin, haruslah memenuhi sifat fisika dan kimia yang ditetapkan spesifikasinya. Spesifikasi bensin Indonesia (premium dan super 98) ditetapkan oleh Ditjen Migas No.004/P/DM/MIGAS/1979, dengan spesifikasi seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2.2. Spesifikasi bensin premium dan super 98 Indonesia

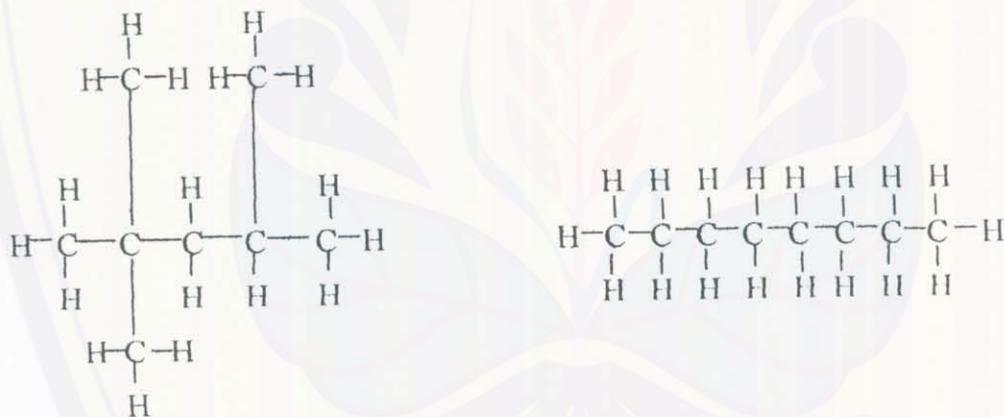
Sifat-sifat	Premium	Super 98	Metode uji ASTM
Angka oktana riset, RON	Min 87	Min 98	D - 2699
Kadar TEL, ml/AG	Mak 2,5	Mak 3,0	D - 526
RVP pada 100°F,psi	7,0 - 9,0	7,0 - 9,0	D - 323
Getah Purwa,mg/100ml	mak 4	mak 4	D - 381
Periode induksi	min 240	main 240	D - 525
Kadar sulfur,% wt	mak 0,2	mak 0,2	D - 1266
Korosi "copper strip"3hr/122°F	mak No.1	mak 0.2	D - 130
Uji Doktor	Negatif	negatif	D - 484
Merkaptan Sulfur, % wt	Mak 0,0015	mak 0,0015	D - 1219
Warna	Kuning	merah	Visual
Bau	Dapat dijual	dapat dijual	
Distilasi:			D - 86
10 % Vol terdistilasi, °C	Mak 74	mak 74	
50 % Vol terdistilasi, °C	88 - 125	88 - 125	
90 % Vol terdistilasi, °C	mak 180	mak 180	
Titik akhir°C	mak 205	mak 205	
20% vol - 10% vol, °C	min 8	min 8	
Residu, % vol	mak 2,0	mak 2,0	

(Pertambangan dan Energi, 1988)

2.2.4 Kualitas Bahan Bakar bensin

Kualitas suatu bensin didasarkan atas bilangan oktannya. Bilangan oktana adalah angka untuk menilai kualitas suatu bensin. Angka oktana dari bensin didasarkan atas perbedaan cara pembakaran khas antara campuran isooktana (alkana rantai cabang atau 2,2,4-trimetil pentana) dan heptana (alkana rantai lurus). Heptana murni mempunyai daya bakar buruk yang khas dalam mesin mobil dan diberi angka oktana = 0, Sedangkan isooktana murni mempunyai daya pembakaran yang baik diberi angka oktana = 100.

Bensin diberi peringkat berdasarkan campuran kedua macam senyawa ini, angka oktana dari suatu bensin adalah prosentase iso oktana yang berada dalam bensin tersebut, misalnya suatu bensin yang mempunyai angka oktan 75 berarti bahwa setara dengan 75% berisi isooktana dan 25% heptana.



Sebuah Isooktana
(2,2,4-trimetilpentana)

n-oktana

(Archi, 1996: 37)

Gambar 2.2 rumus bangun (a) sebuah isooktana dan (b) n-oktana

Makin tinggi angka oktana suatu bensin berarti bensin tersebut makin bagus dan semakin efisien dalam menghasilkan energi, angka oktana yang rendah menyebabkan pembakaran bensin yang terlalu cepat, akan mengakibatkan berkurangnya efisiensi energi yang dihasilkan. Hal ini ditandai dengan “Knocking” (suara ketukan pada mesin), jadi sedapat mungkin suara ketukan itu harus dikurangi, karena menimbulkan suara menggelitik yang terdengar bila

sebuah mobil dipercepat pada tanjakan. Ketukan ini mengurangi tenaga yang dihasilkan oleh mesin itu dan menyebabkan aus (Amanto,1999:45).

Berdasarkan bilangan oktannya ada dua jenis BBM yang ditawarkan Pertamina adalah:

1. Bensin Premium, mempunyai bilangan oktana 86, ini berarti bahwa prosentase isooktana yang berada dalam bensin 86 % dan 24% heptana,
2. Bensin super 98, mempunyai bilangan oktana 98 sesuai dengan namanya dan prosentase isooktana 98 % dan 12% pentana (Semar,1988:3).

Pada bensin yang dipasarkan oleh pedagang kios diisukan telah dicampur dengan minyak tanah. Hal ini ditandai dengan menurunnya warna dari bensin itu sendiri secara fisik karena fraksi minyak tanah itu jumlah atom karbonnya antara $C_{11} - C_{13}$ berarti jumlah karbon yang dikandung oleh bensin yang tercampur dengan minyak tanah akan bertambah, hal ini akan berakibat titik didihnya semakin tinggi.



Kalau dilihat dua persamaan reaksi hidrokarbon di atas, semakin banyak kandungan atom karbon semakin besar pula gas O_2 yang diperlukan untuk reaksi sempurna, padahal pada ruang mesin kendaraan kadar O_2 tidaklah mencukupi, sehingga pembakaran sempurna sangat sulit dicapai, akibatnya disamping menghasilkan gas CO_2 dan uap air, oksidasi bensin akan menghasilkan juga gas karbon monoksida (CO), disamping itu trayek titik didih minyak tanah lebih tinggi ($180^\circ C - 250^\circ C$) dari titik didih bensin ($70^\circ C - 140^\circ$) sehingga menurunkan nilai bakar, kurang mudah menguap atau kecepatan menguapnya menurun, atau dapat dikatakan menurunkan kualitas bensin (bilangan oktannya menurun). Dan menyebabkan ketukan atau detonasi yang lebih hebat.

Untuk menghambat terjadinya ketukan atau detonasi, maka diberi bahan tambahan (aditif).

Kegunaan bahan tambahan adalah sebagai berikut:

1. pencegah oksidasi (*oxidation inhibitor*) untuk mencegah atau mengurangi pembentukan damar (gum) selama penyimpanan di gudang,
2. pencegah kerusakan logam, untuk melindungi bensin dari bahaya yang diakibatkan oleh logam-logam tertentu yang mungkin terbawa selama proses pembersihan atau di dalam sistem bahan bakar,
3. pencegah pembentukan es, untuk mencegah permukaan es dalam karburator dan pipa dingin dari sistem bahan bakar,
4. pembersih (detergen), untuk menjamin agar karburator tetap bersih,
5. Senyawa fosfor, untuk melindungi permukaan pengapian.

2.3 Spektrum Unsur

Radiasi elektromagnetik merupakan satu bentuk energi yang dipancarkan oleh sumbernya dalam bentuk gelombang elektromagnetik melalui ruangan tanpa medium penghantar. Cahaya, gelombang radio, inframerah, ultraviolet, sinar gamma, merupakan contoh energi radiasi, yang bergerak dengan kecepatan 300.000km/detik. Setiap radiasi dibedakan oleh panjang gelombang (λ) dan frekuensinya (ν). Dimana secara matematik mempunyai hubungan :

$$\lambda = c/\nu \dots\dots\dots(2.5.1)$$

Tingkat kekuatan energi radiasi ditentukan oleh frekuensi, makin besar frekuensi maka makin kuat energi radiasi tersebut.

Sifat unik dari gelombang elektromagnetik yaitu sifat dualismenya, dimana satu pihak ia bertingkah laku seperti gelombang (peristiwa lenturang, interferensi, polarisasi) tetapi dipihak lain ia bertingkah laku seperti partikel (pada peristiwa fotolistrik dan gejala compton). Partikel-partikel cahaya ini berbentuk paket-paket /kelompok-kelompok energi yang disebut foton. Jadi energi radiasi terdiri dari paket-paket energi yang disebut foton, dimana tiap paket foton berdiri sendiri. Nilai tiap foton ditentukan oleh frekuensi dari energi radiasi tersebut yaitu:

$$E = h \nu = h c / \lambda \dots\dots\dots(2.5.2)$$

dimana: E = energi foton (joule)

h = konstanta Planck ($6,626 \cdot 10^{-34}$ J.det)

ν = frekuensi radiasi (Hertz)

c = kecepatan cahaya ($3 \cdot 10^8$ m/det)

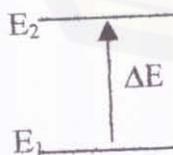
λ = panjang gelombang (meter)

(Robert.1984:5).

Radiasi harus dianggap terdiri dari aliran energi (foton) jumlah energi dalam masing-masing kuantum menentukan panjang gelombang dari radiasi tadi. Bila suatu zat disinari dengan radiasi elektromagnetik, maka beberapa dari gelombang cahaya berantarakasi dengan zat itu dan terabsorpsi oleh atom-atom molekul yang terdapat dalam sel, akan menyerap panjang gelombang tertentu dari radiasi dan meneruskan panjang gelombang lain yang melewatinya (Cliffort, 1982:12).

Sedang setiap materi atau senyawa yang dikenai energi maka akan berubah keadaan dari energi dasar (ground stated) ke keadaan tereksitasi (exited stated) yang lebih tinggi, dimana pada keadaan dasar semua elektron hanya menghuni tingkat energi terendah yang mungkin dimilikinya. Bila suatu atom dipanaskan atau diberi tegangan listrik maka atom elektron tersebut akan menyerap energi dari luar dan naik ketingkat energi yang lebih tinggi, besarnya energi yang diserap adalah terkuanta sebesar beda antara dua tingkat energi yang ditempati elektron setelah menyerap energi dan tambahan yaitu:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\nu \dots\dots\dots(2.5.3)$$



Gambar 2.3. Kenaikan energi foton dari tingkat energi terendah ke energi yang lebih tinggi

Dimana: E_1 = energi foton pada tingkat energi terendah

E_2 = energi foton pada tingkat energi tertinggi

ΔE = besar energi yang diserap/selisih perubahan energi molekul
(Slamet, 1996:223).

Atom yang elektronnya naik dari tingkat energi keadaan dasar ke tingkat yang lebih tinggi disebut atom dalam keadaan tereksitasi. Pada elektron yang tereksitasi kembali ke tingkat energi pada keadaan dasar maka energi yang diserap tadi dibebaskan kembali dalam bentuk radiasi foton. Energi foton ini besarnya sesuai dengan perbedaan tingkat energi E_1 dan E_2 .

Spektrum menggambarkan suatu jumlah energi yang diserap atau dilepaskan oleh suatu sistem pada panjang gelombang atau bahan elektromagnetis yang lain, dengan memetakan panjang gelombang dari suatu serapan terhadap intensitas serapan (absorban atau transmitans). Pada spektrum setiap foton yang dipancarkan dari turunya elektron tereksitasi keadaan dasar menghasilkan satu garis spektrum.

Molekul dapat menyerap energi dalam empat daerah spektrum elektromagnetik yaitu gelombang mikro, inframerah, sinar tampak dan ultraviolet. Masing-masing dari hasil spektrum serapannya dapat memberikan keterangan tentang jarak inti dan sudut ikatan (frekuensi vibrasi). Sinar tampak dan ultraviolet memberi keterangan tentang energi disosiasi dan tingkat elektron tereksitasi.

Pada proses penyerapan, foton radiasi elektromagnetik diserap oleh molekul yang berada pada keadaan kuantum tertentu dengan ciri fungsi gelombang dan energi E_1 tertentu. Suatu transisi dapat terjadi ke keadaan kuantum yang lain dengan ciri fungsi gelombang yang berbeda dan energi E_2 yang lebih tinggi. Pada proses pemancaran (emisi), foton dipancarkan oleh molekul yang mengadakan transisi dari tingkat energi yang lebih tinggi ke tingkat energi yang lebih rendah. Untuk proses penyerapan maupun pemancaran energi total harus tetap sama sesuai dengan hukum kekekalan energi.

Pada daerah tampak dan ultraviolet, penyerapan menyebabkan perubahan energi elektron dari molekul yang disertai dengan perubahan energi vibrasi dan rotasi perubahan energi elektron ini melibatkan elektron yang paling lemah yaitu elektron valensi (Silverstein, 1986: 306).

2.4 Spektrofotometer Sinar Tampak

Spektrofotometer merupakan studi mengenai interaksi antara materi dengan radiasi elektromagnetik dengan absorpsi energi. Energi ini dari spektrum elektromagnetik dapat dikorelasikan dengan struktur dari senyawanya (Ralph, 1997:532). Teknik ini dapat digunakan untuk menentukan struktur senyawa yang tak diketahui.

Bagian utama dari spektrofotometer adalah:

1. sumber radiasi gelombang elektromagnetik: cahaya yang digunakan harus berupa cahaya monokromatik karena koefisien serapan molar bergantung pada panjang gelombang;
2. monokromator : Suatu sistem optis yang menghasilkan satu berkas sinar sejajar satu warna dari sumber sinar panjang gelombang tercampur, biasanya bekerja atas refraksi (pemisahan), sinar yang keluar dari monokromator tidak hanya terdiri dari satu panjang gelombang tetapi sekumpulan panjang gelombang yang dikenal sebagai celah spektra, lebarnya kumpulan sinar ini penting karena menjadi petunjuk panjang gelombang sebenarnya yang berperan pada pengukuran penyerapan;
3. Cuvet/sel : harus tembus pandang, umumnya ada cuvet yang menampung empat unit, perlu ukuran seragam, tepat apabila dipakai untuk penentuan kuantitatif tanpa larutan standar, perlakuan cuvet sama dengan lensa karena adanya kotoran dan goresan akan mengganggu pengamatan, jangan sampai ada gelombang udara kekeruhan atau kelembaban dipermukaan luarnya, Bagian sel mengandung sel serapan optik yang berisi larutan yang dipelajari;
4. Foto Sel : foto sel mengubah sejumlah radiasi menjadi tenaga listrik yang kemudian dapat diperkuat, ditentukan dan dicatat;
5. Celah : penyerapan yang nampak tergantung dari lebarnya celah karena dipengaruhi oleh lebarnya berkas sinar dan perbedaan kepekaan foto sel pada panjang gelombang, untuk mendapatkan data yang dapat dipercaya celah yang paling sempitlah yang paling baik.

6. Detektor : suatu piranti yang dipakai untuk mendeteksi/menentukan adanya sinar menuju suatu benda;
7. peralatan penunjuk output dari detektor (elektrikmeter, potensiometer pencatat).

Intensitas dari serapan dapat dinyatakan sebagai transmitans, didefinisikan sebagai:

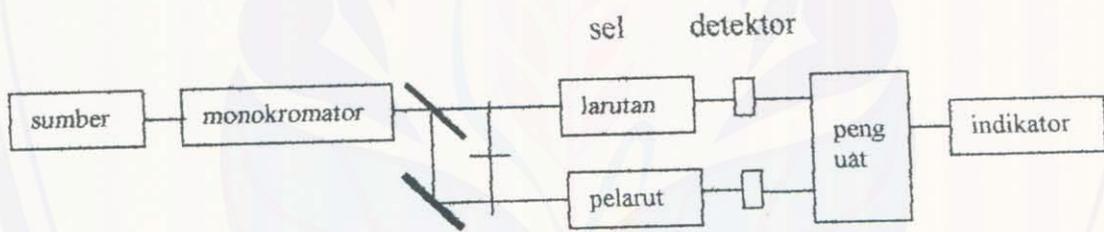
$$T = I/I_0 \quad \dots\dots\dots (2.5.4)$$

Dimana : I = intensitas dari energi pancaranyang mengenai cuplikan

I_0 = intensitas pancaran yang keluar dari cuplikan

(Clifford, 1984:12).

Kebanyakan spektrum sinar tampak merekam panjang gelombang pada 400 – 800nm. Tak ada serapan dari suatu senyawa pada suatu panjang gelombang tertentu direkam seluruhnya sebagai 100%T (dalam keadaan ideal).



(Robert,1984:32).

Gambar 2.4. Skema spektrofotometer

Transmitans I/I_0 dapat ditentukan pada berbagai panjang gelombang karena kuantitas energi yang diserap oleh suatu senyawa berbanding terbalik dengan panjang gelombang, sehingga spektrum serapan dapat dibuat.

Kebolehjadian terserapnya suatu foton umumnya berbanding langsung dengan konsentrasi molekul penyerap dan tebal contoh yang sangat tipis.

$$dI/I = - kc dx \quad \dots\dots\dots (2.5.5)$$

I adalah intensitas sinar dengan panjang gelombang tertentu, yang sama dengan jumlah atom persatuan luas persatuan waktu, dan dI adalah perubahan intensitas sinar akibat penyerapan oleh lapis tipis dengan ketebalan dx dan konsentrasi c . Jarak x diukur melalui sel pada arah berkas sinar yang diserap.

Dengan mengintegrasikan persamaan antara batas I_0 untuk $x = 0$ dan I untuk $x =$

1, maka :

$$\int_{I_0}^I \frac{dI}{I} = -kc \int_0^l dx \quad \dots\dots\dots (2.5.6)$$

$$\ln \frac{I}{I_0} = 2,303 \log \frac{I}{I_0} = -kcl \quad \dots\dots\dots (2.5.7)$$

$$\log \frac{I_0}{I} = A = \epsilon cl \quad \dots\dots\dots (2.5.8)$$

Hukum Lambert-beer (Robert, 1984:33).

dimana:

A = absorptansi

ϵ = Koefisien serapan molar dari bahan penyerap pada panjang gelombang tertentu ($\text{dm}^3/\text{mol}\cdot\text{cm}$), dengan $\epsilon = k/2,303$

c = konsentrasi molar dari senyawa penyerap (mol/liter)

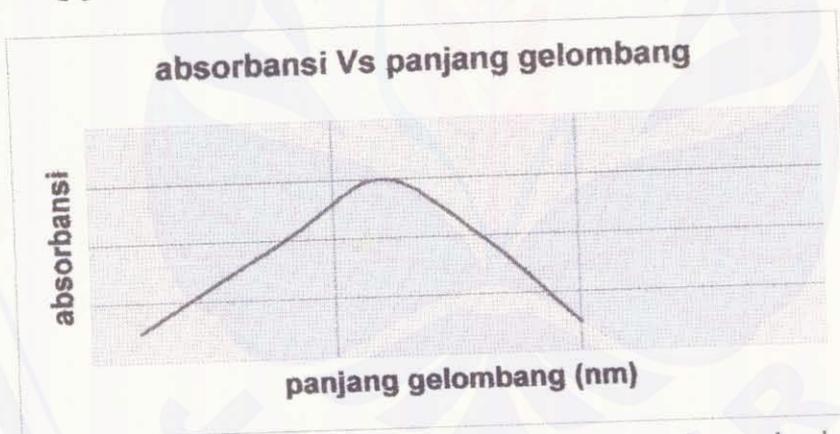
l = jarak yang dilalui sinar dalam senyawa penyerap (cm)

Tetapan perbandingan merupakan ciri khas zat terlarut yang bergantung pada panjang gelombang cahaya, suhu, dan pelarut. cahaya yang digunakan pada radiasi ini harus berupa cahaya monokromatik karena koefisien serapan molar ϵ bergantung pada panjang gelombang.

Sekali absorpsi itu direkam, molekul tersebut tereksitasi sehingga memiliki kecenderungan untuk tidak berada dalam keadaan tereksitasi, namun akan membuang kelebihan energinya. Biasanya energi itu akan terdegradasi menjadi energi panas (kalor) dengan proses bertahap dalam mana molekul itu bertabrakan dengan molekul-molekul lain. Kadang energi itu terpancarkan kembali sebagai radiasi biasanya dengan panjang gelombang yang lebih panjang dari aslinya yang diserap.

berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih tinggi dengan panjang gelombang terentang sekitar 100nm sampai 750nm. Panjang gelombang cahaya ultraviolet dan sinar tampak bergantung pada rendahnya promosi elektron molekul-molekul yang memerlukan lebih banyak energi untuk promosi elektron akan menyerap pada panjang gelombang yang lebih pendek, molekul yang memerlukan energi lebih sedikit akan menyerap pada panjang gelombang yang lebih panjang. Senyawa yang menyerap cahaya dalam daerah tampak (yakni senyawa berwarna) mempunyai elektron yang lebih mudah dipromosikan dari pada senyawa yang menyerap pada panjang gelombang ultraviolet yang lebih pendek.

Absorpsi radiasi oleh suatu sampel diukur pada berbagai panjang gelombang dan dialirkan oleh suatu perekam untuk menghasilkan spektrum. Panjang gelombang absorpsi biasanya dilaporkan sebagai λ_{maks} yakni panjang gelombang pada titik tertinggi kurva atau disebut absorptivitas molar (ϵ).



Grafik 2.1. contoh tampilan hubungan panjang gelombang dengan absorbansi

Senyawa organik dengan konjugasi yang ekstensif menyerap cahaya dengan panjang gelombang tertentu karena adanya transisi ikatan elektron, apa yang tampak bukanlah warna yang diserap melainkan komplemennya yang dipantulkan. Suatu warna komplementer yang disebut warna pengurangan (subtraksi, merupakan hasil pengurangan beberapa panjang gelombang tampak dari dalam spektrum visual keseluruhan.

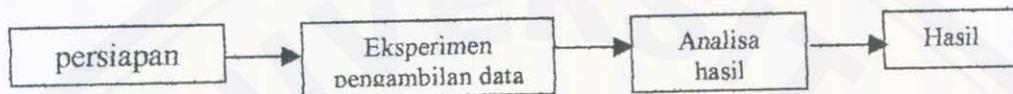
III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, pada bulan september 2001.

3.2 Desain Eksperimen Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, secara sederhana desain penelitiannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. Urutan desain penelitian

3.3 Alat-alat yang digunakan

Macam-macam alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Spektrofotometer UV – Vis (shimadzu 210A);
2. Kuvet yang sesuai;
3. Pipet.

3.4 Bahan-bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Bensin Premium warna kuning, yang diperoleh dari SPBU;
2. Bensin kios jenis Premium warna kuning dipinggiran Kotatif Jember.

3.5 Langkah-Langkah Eksperimen

Langkah-langkah eksperimen ini meliputi: persiapan sampel, persiapan alat, eksperimen, pengamatan spektrum serapan, analisa data.

a. Persiapan Sampel

1. Bensin Premium diambil dari SPBU dikotatif Jember;

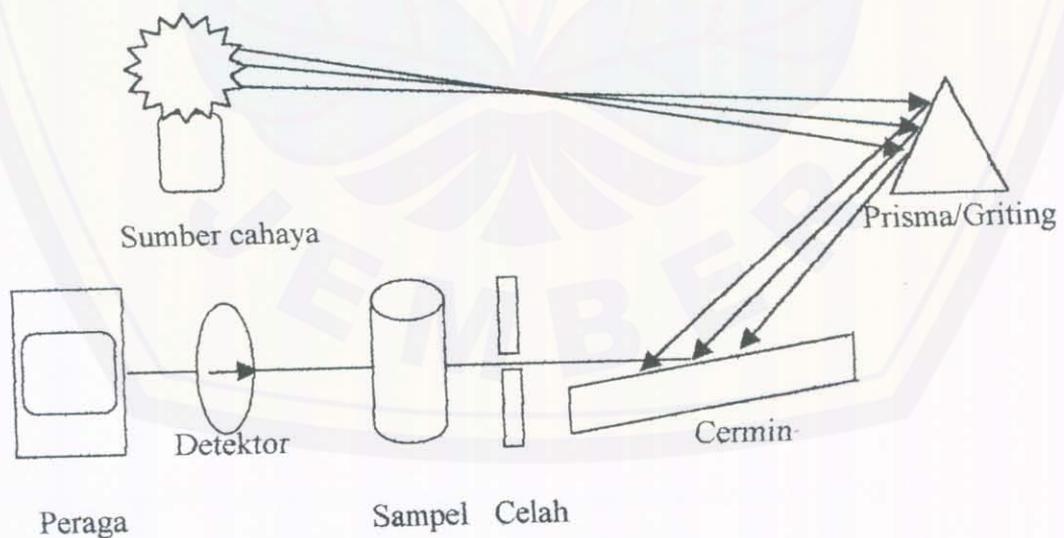
2. Bensin kios, bensin Premium yang diambil dari berbagai penjual bensin kios dipinggiran Kotatiff Jember (Jl Trunojoyo, Jl Gajah Mada, Jl patrang, Jl kalimantan, Jl kenanga);
3. Sampel dimasukkan kedalam sel tertutup untuk menghindari pengaruh angin karena tiupan angin dapat berpengaruh pada penguapan.

b. Persiapan alat

1. Sumber berkas pemompa yang digunakan adalah lampu hidrogen atau deuterium kontinu yang dapat ditala panjang gelombangnya sehingga dapat melacak perubahan serapan pada panjang gelombang kontinu dalam waktu tertentu;
2. Membersihkan kuvet, karena kuvet yang kotor atau terkena goresan bisa mengganggu penembusan sinar, kuvet sama seperti halnya lensa karena itu digunakan dari bahan silika.

c. Eksperimen

Dalam praktek gelombang cahaya yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu media diukur dengan alat spektrofotometer, secara skematis alat ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.1. Skema cahaya pada spektrofotometer

Langkah-langkah eksperimen:

- 1) Menghidupkan alat spektrofotometer dengan filter pembatas 400nm dan menepatkan tombol pada pancaran (emission),
- 2) Pada skala instrumen distel sehingga menunjukkan absorban tak terhingga (transmitan nol), kemudian panjang gelombang distel pada nilai yang diinginkan dan sebuah sel yang berisi larutan dikenai berkas cahaya;
- 3) Dengan mengubahsuaikan daya radiasi kedetektor dengan pertolongan kendali celah monokromator, dan mengubah sinar elektronis masukan penguat (*amplifier*), skala instrumen distel agar menunjukkan absorban nol (transmitans 100%);
- 4) Dengan skala ditetapkan sedemikian, larutan contoh ditaruh dalam berkas cahaya dan absorban dapat dibaca langsung;
- 5) Dengan distel seperti di atas, skala itu harus ditegakkan ulang bilamana panjang gelombang itu diubah agar mengimbangi variasi keluaran sumber dengan berubahnya panjang gelombang dan ketergantungan respon detektor pada panjang gelombang, maupun absorpsi apa saja oleh larutan pembanding atau sel;
- 6) Mengecek penyetelan arus gelap dan larutan pembanding, karena hanyutan (*drift*) yang mungkin terjadi dalam rangkaian dan dalam keluaran sumber cahaya.

d. Pengamatan Spektrum Serapan

Pengamatan spektrum serapan dilakukan setelah sistem ditempatkan pada kondisi optimum. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengamatan ini adalah pengaturan keadaan alat sehingga memungkinkan didapat grafik serapan bahan oleh perekam dengan sebaik dan selengkap mungkin, pengaturan kepekaan penguat *lock-in* dan perekam serta putaran motor penggerak menjadi prioritas utama, sehingga memungkinkan semua grafik terekam tanpa terpotong puncaknya. Tahapan pengamatan spektrum serapan selengkapnya adalah:

- a. Mengatur kepekaan penguat *lock-in* pada kepekaan tertinggi yang memungkinkan untuk dilakukan pengamatan, yaitu kondisi tepat sebelum terjadi *over-load* pada serapan panjang gelombang dengan amplitudo maksimum;
- b. Mengatur kepekaan perekam dan disesuaikan dengan kepekaan penguat *lock-in* sehingga memungkinkan semua grafik terekam tanpa terpotong puncaknya. Setelah kepekaan penguat *lock-in* maupun perekam sesuai yang diinginkan, kemudian dilakukan perekaman terhadap sinyal absorpsi yang muncul. *Grating* sinar pemompa diputar dengan memakai motor penggerak yang mempunyai laju putaran lambat. Hal ini dilakukan dengan harapan agar semua garis serapan dapat terekam. Untuk itu sangat diperlu diperhatikan posisi awal *grating*.

c. Analisa Data

- 1. Dengan melakukan prosedur di atas, maka dibuat tabel data penelitian yang diperoleh dari hasil eksperimen untuk masing-masing sampel sebagai berikut:

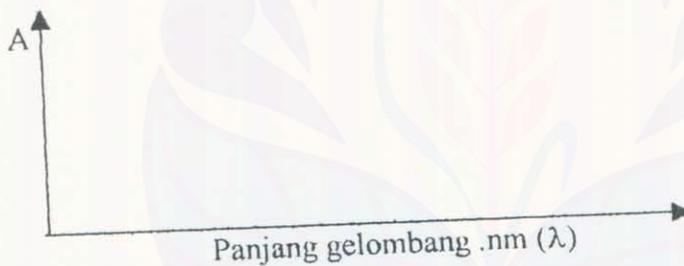
Tabel 3.1. Contoh tampilan tabel hasil penelitian panjang gelombang dengan absorbansi

Sampel	Panjang gelombang (λ)	Absorbansi (A)
I	$\lambda = 400\text{nm}$ $\lambda = 410\text{nm}$ $\lambda = 800\text{nm}$	
II		
III		
IV		
V		
VI		

Keterangan :

- Sampel I = Bensin SPBU jenis Premium
 Sampel II = Bensin Kios jenis Premium Jln kalimantan
 Sampel III = Bensin kios jenis Premium Jln trunojoyo
 Sampel IV = Bensin kios jenis premium Jln gajah mada
 Sampel V = Bensin kios jenis premium Patrang
 Sampel VI = Bensin kios jenis premium Kenanga
 λ = Panjang gelombang antara 400nm - 800nm
 A = Serapan yang dihasilkan pada berbagai panjang gelombang

2. Membuat grafik garis hubungan antara panjang gelombang (λ) dengan absorbansi untuk berbagai sampel;



Grafik 3.1 Contoh tampilan grafik hasil penelitian panjang gelombang dengan absorbansinya

Keterangan:

- A : Absorbansi sampel
 λ : Panjang gelombang dari 400 – 800nm

3. Membandingkan hasil-hasil pengukuran dengan penentuan panjang gelombang maximum dari masing-masing sampel dengan bensin SPBU sebagai pembanding.

METODE DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengambilan Sampel

Sampel sebagai pembanding adalah premium yang diambil dari SPBU Jubung-Jember. Sedangkan Bensin kios diambil dari pedagang kios bensin yang agak berjauhan dari pompa-pompa bensin dipinggiran Kotatiff Jember. Semua sampel dalam proses pengambilannya diusahakan meminimalkan kontak dengan udara bebas dan tiupan angin, karena tiupan angin dapat berpengaruh pada penguapan untuk menghindari proses oksidasi dengan udara yang terlalu lama.

4.2 Spektrum Serapan Sampel

Spektrum serapan sampel dilakukan dengan cara eksperimen, sedangkan alat yang digunakan untuk memperoleh data hasil penelitian adalah Spektrofotometer UV – VIS (Shimadzu 210A) dengan data hasil penelitian merupakan nilai dari panjang gelombang yang diperoleh dari pengukuran absorbansi yang dilakukan melalui scanning (susuran) dari panjang gelombang 400 – 800nm, dengan interval 10nm, suhu ruangan 30°C, tekanan 1 atm dan panjang penampang cuvet 1 cm, dengan data eksperimen dapat dilihat pada lampiran 1,2,3,4,5,6.

Penelitian dilakukan dengan mengubahsesuaikan daya radiasi ke detektor dengan pertolongan sensitivitas recorder agar menunjukkan absorbansi nol (transmitansi 100) dimulai pada panjang gelombang 400nm - 800nm. Dari data eksperimen dibuat spektrum antara panjang gelombang dengan absorbansi, serapan tersebut kemudian dilihat pada panjang gelombang berapa sampel menyerap sinar tampak paling tinggi ($\lambda_{maks} = 550\text{nm}$). Panjang gelombang pada titik tertinggi kurva. Selanjutnya nilai tersebut dapat dipakai untuk koreksi kualitas dari suatu sampel dengan melihat perubahan spektrum perbedaan penyerapan sinar pada puncak serapan yang kuat.

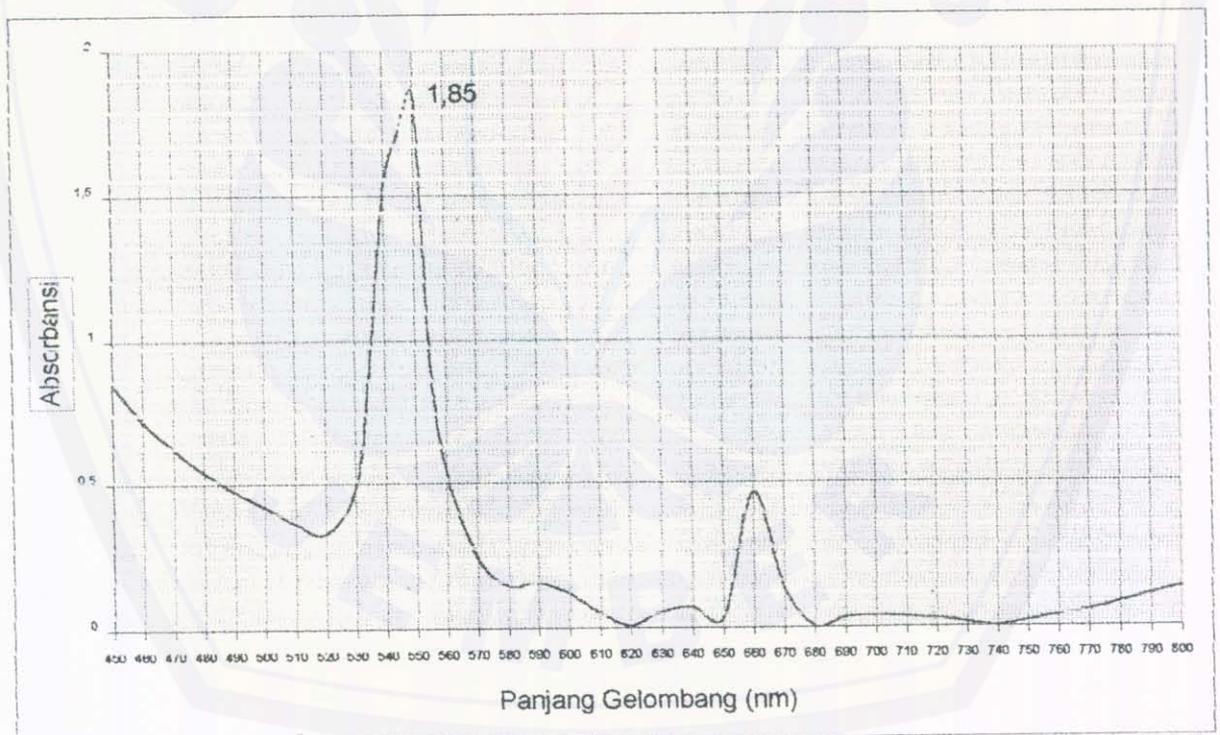
4.2 Penentuan panjang gelombang maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dari masing-masing sampel, kemudian menentukan absorbansi berapa sampel menyerap panjang gelombang maksimum tersebut.

4.2.1 Bensin Premium dari SPBU

Grafik 4.1 menunjukkan spektrum serapan sinar tampak dari bensin premium SPBU, spektrum itu menunjukkan susunan (scan) dari 450 – 800nm, pada panjang gelombang ini terdapat serapan dengan intensitas absorbansi tertinggi atau serapan terkuatnya pada $\lambda_{\text{mak}} = 550\text{nm}$ dengan absorbansi 1,85.

Pada panjang gelombang yang lain tidak menunjukkan absorbansi yang berarti karena perubahan spektrum pada titik serapan lebih rendah.

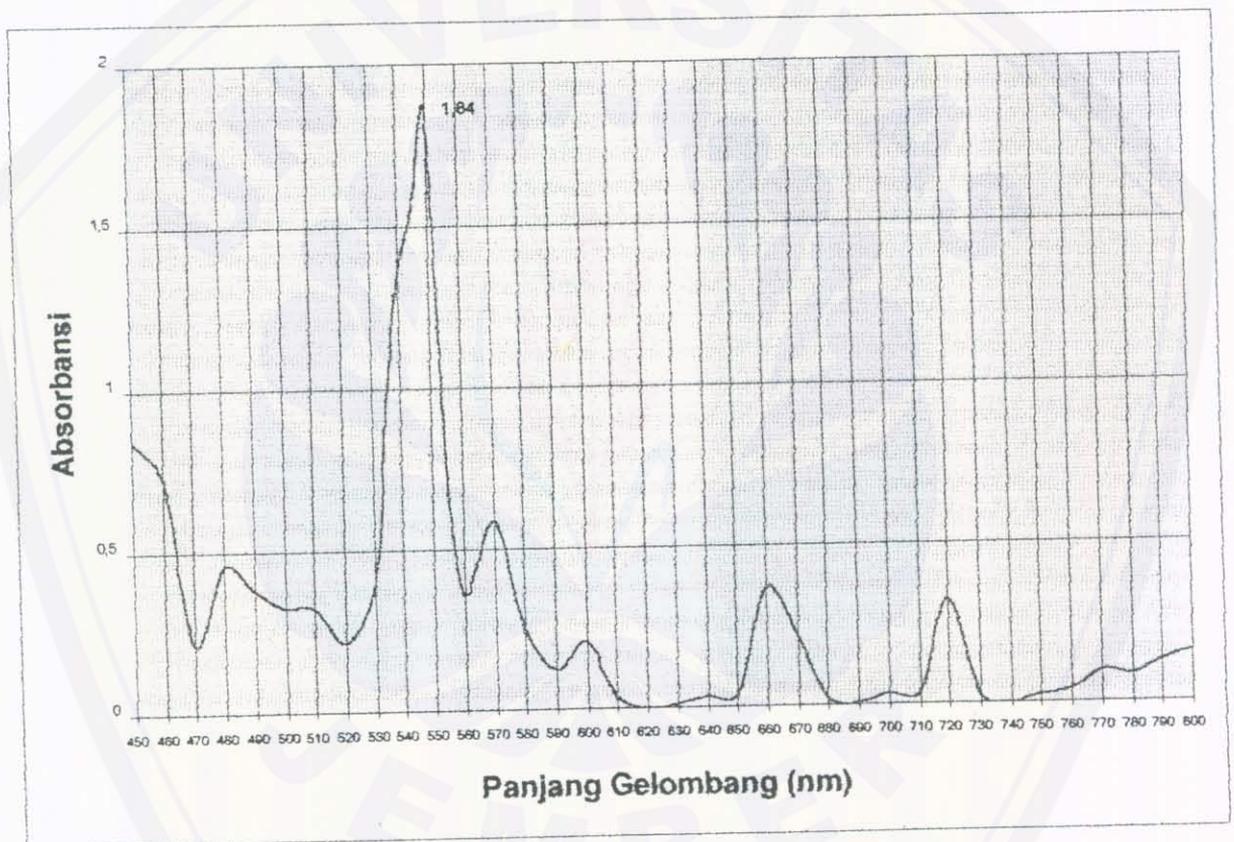


Grafik 4.1 Spektrum serapan bensin premium SPBU pada panjang gelombang 450 – 800nm

4.2.2 Bensin Premium dari kios Jl Kalimantan

Grafik 4.2 menunjukkan spektrum serapan sinar tampak dari bensin premium dari pedagang kios bensin Jl Kalimantan, spektrum itu menunjukkan susunan (scan) dari 450 – 800nm, pada panjang gelombang ini terdapat serapan dengan intensitas absorbansi tertinggi atau serapan tertingginya pada $\lambda_{\text{mak}} = 550\text{nm}$ dengan absorbansi 1,840.

Pada panjang gelombang yang lain tidak menunjukkan absorbansi yang berarti karena perubahan spektrum pada titik serapan lebih rendah.

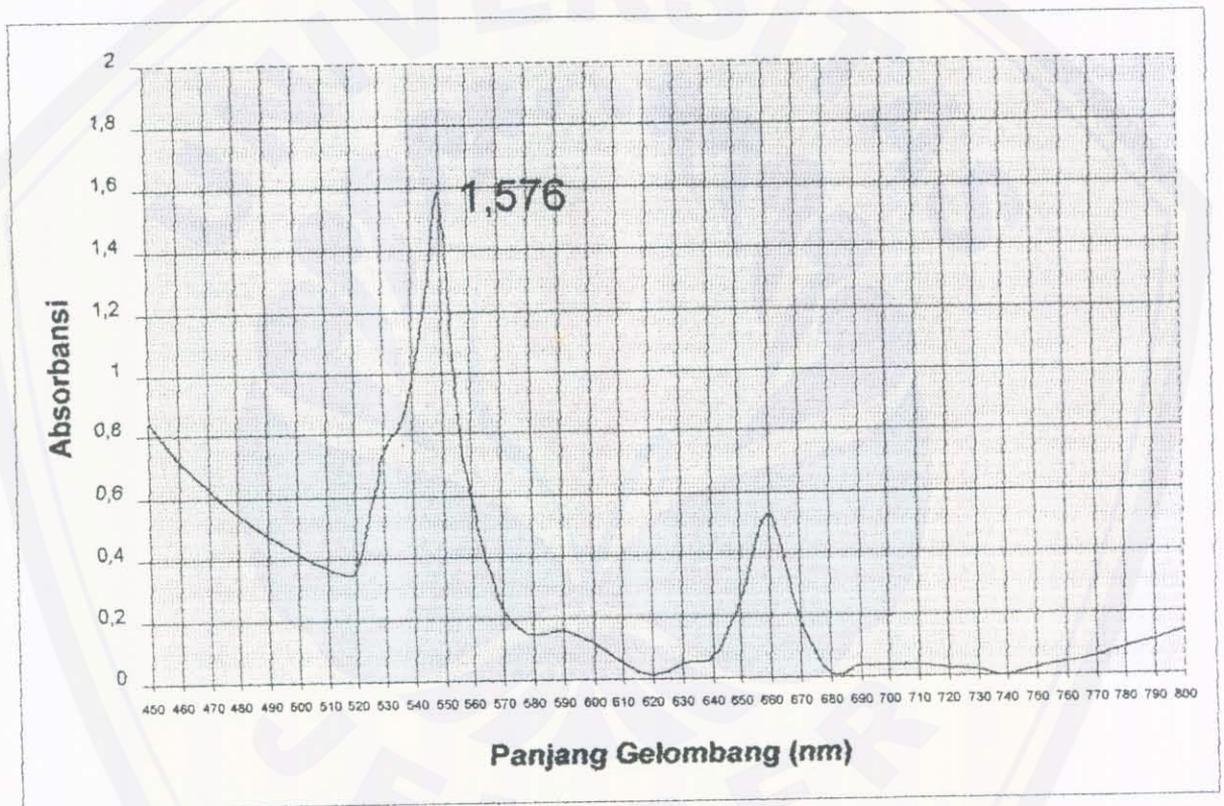


Grafik 4.2 Spektrum serapan bensin premium dari kios Jl Kalimantan dari panjang gelombang 450 – 800nm

4.2.3 Bensin Premium dari kios Patrang

Grafik 4.3 menunjukkan spektrum serapan sinar tampak dari bensin premium dari pedagang kios bensin Patrang, spektrum itu menunjukkan susunan (scan) dari 450 – 800nm, pada panjang gelombang ini terdapat serapan dengan intensitas absorbansi tertinggi atau serapan terkuatnya pada $\lambda_{\text{mak}} = 550\text{nm}$ dengan absorbansi 1,576.

Pada panjang gelombang yang lain tidak menunjukkan absorbansi yang berarti karena perubahan spektrum pada titik serapan lebih rendah.

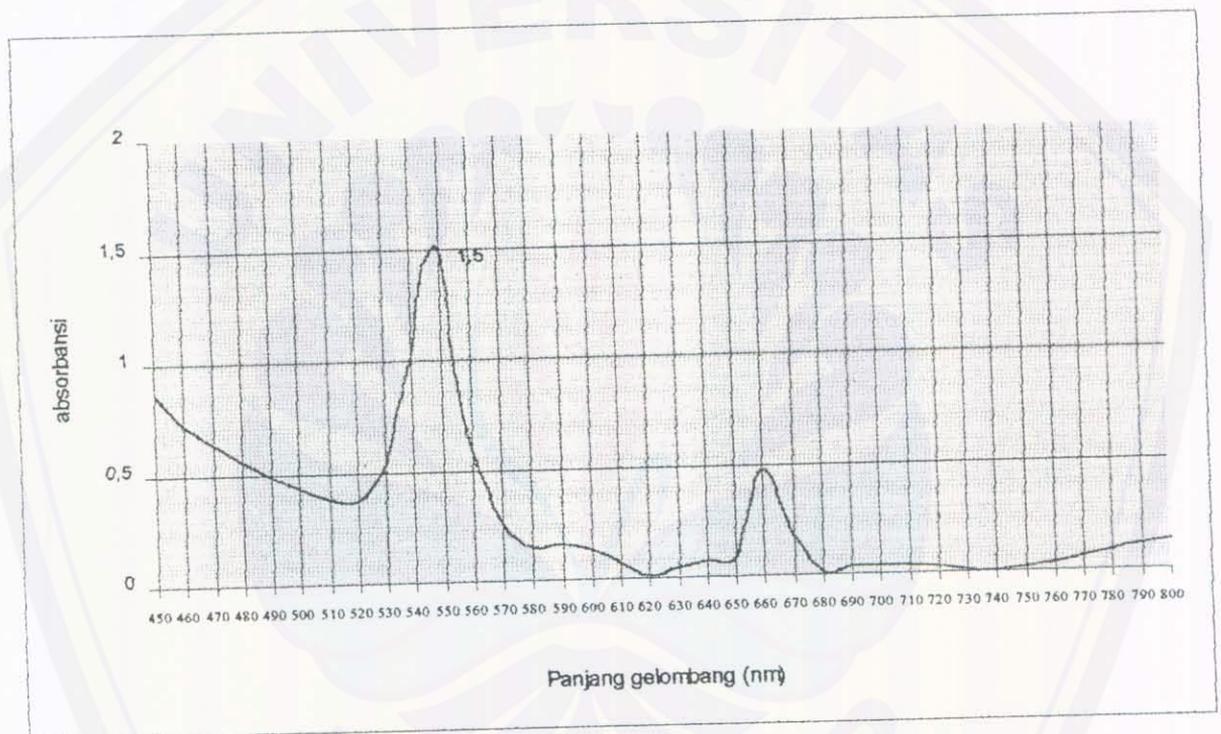


Grafik 4.3 Spektrum serapan bensin premium dari kios Patrang dari panjang gelombang 450 – 800nm.

4.2.4 Bensin Premium dari Pedagang kios bensin Jl. Trunojoyo

Grafik 4.4 menunjukkan spektrum serapan sinar tampak bensin premium dari pedagang kios bensin Jl Trunojoyo, spektrum itu menunjukkan susunan (scan) dari 450 – 800nm, pada panjang gelombang ini terdapat serapan dengan intensitas absorbansi tertinggi atau serapan terkuatnya pada $\lambda_{\text{mak}} = 550\text{nm}$ dengan absorbansi 1.500.

Pada panjang gelombang yang lain tidak menunjukkan absorbansi yang berarti karena perubahan spektrum pada titik serapan lebih rendah.

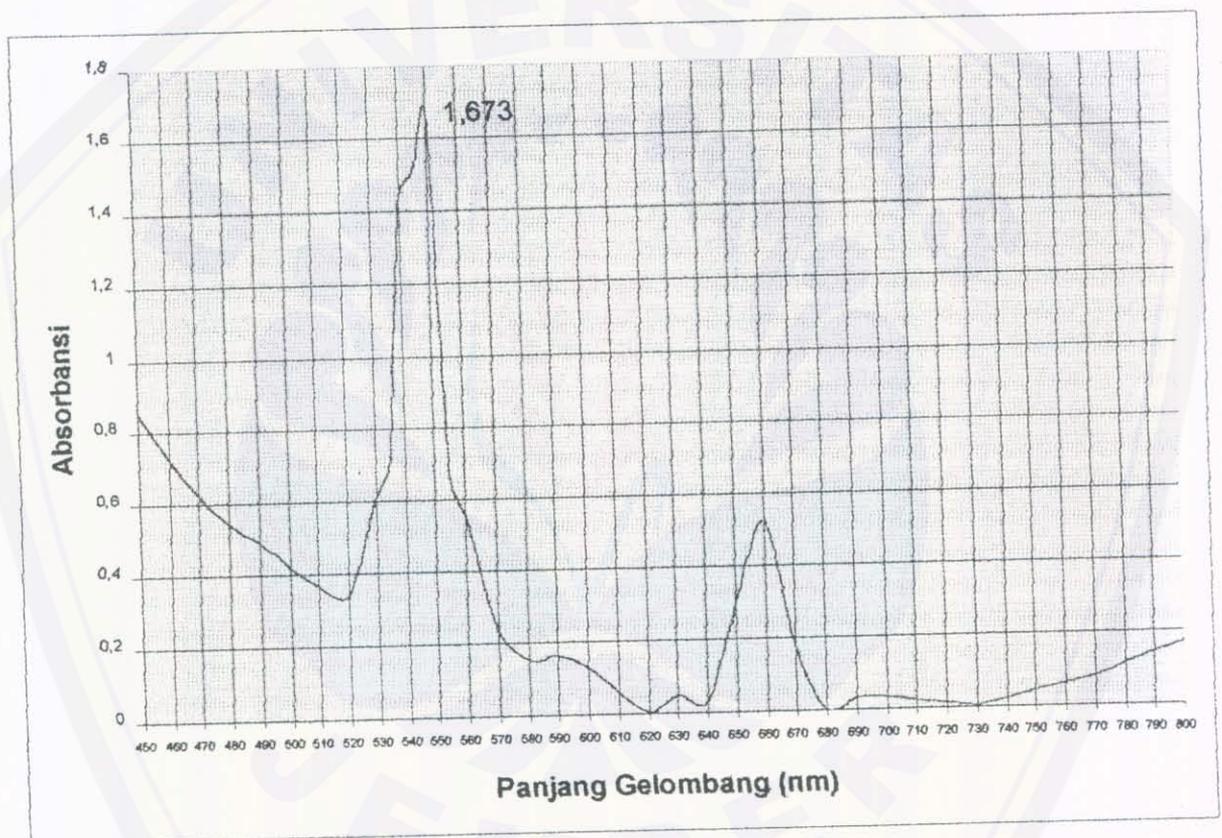


Grafik 4.4 Spektrum serapan bensin premium dari pedagang kios Jl. Trunojoyo dengan panjang gelombang 450 – 800nm.

4.2.5 Bensin Premium dari Pedagang kios bensin Jl. Gajah Mada

Grafik 4.5 menunjukkan spektrum serapan sinar tampak bensin premium dari pedagang bensin Jl. Gajah Mada, spektrum itu menunjukkan susunan (scan) dari 450 – 800nm, pada panjang gelombang ini terdapat serapan dengan intensitas absorbansi tertinggi atau serapan terkuatnya pada $\lambda_{\text{mak}} = 550\text{nm}$ dengan absorbansi 1.673.

Pada panjang gelombang yang lain tidak menunjukkan absorbansi yang berarti karena perubahan spektrum pada titik serapan lebih rendah.

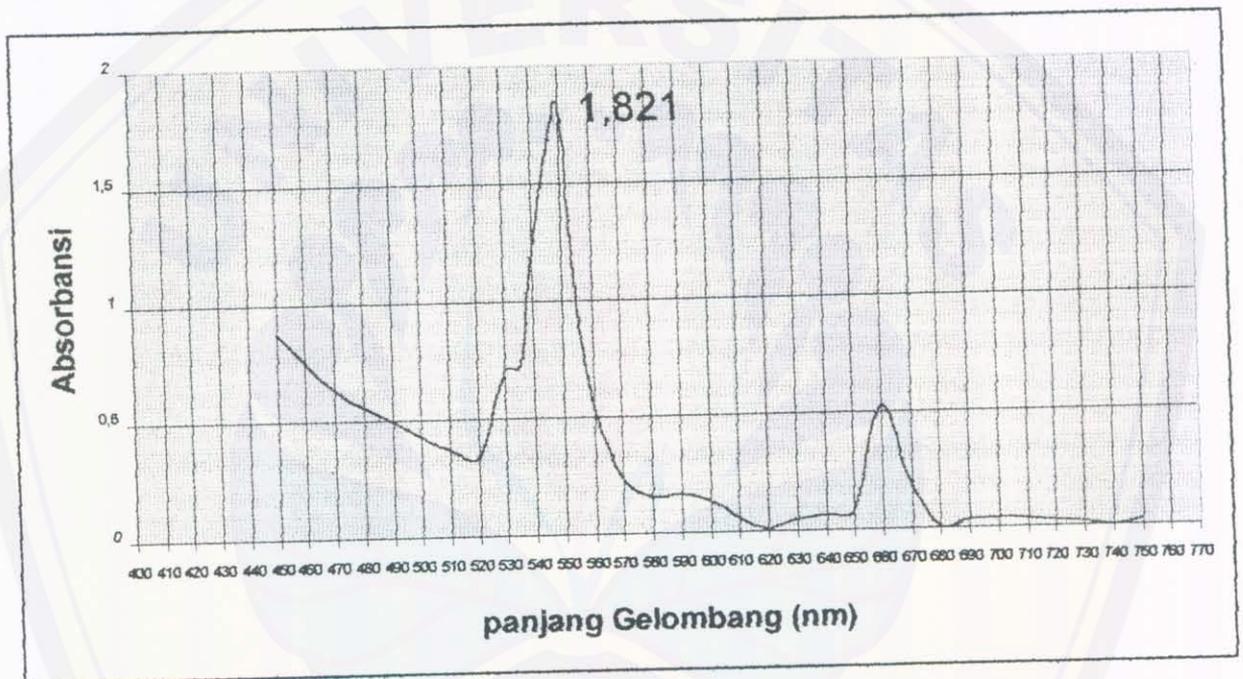


Grafik 4.5 Spektrum serapan dari bensin premium dari pedagang kios Jl. Gajah Mada dengan panjang gelombang 450 – 800nm.

4.2.6 Bensin Premium dari Pedagang kios bensin Jl. Kenanga

Gambar 4.6 menunjukkan spektrum serapan sinar tampak bensin premium dari pedagang kios Jl. Kenanga, spektrum itu menunjukkan susunan (scan) dari 450 – 800nm, pada panjang gelombang ini terdapat serapan dengan intensitas absorbansi tertinggi atau serapan terkuatnya pada $\lambda_{\text{mak}} = 550\text{nm}$ dengan absorbansi 1.821.

Pada panjang gelombang yang lain tidak menunjukkan absorbansi yang berarti karena perubahan spektrum pada titik serapan lebih rendah.



Grafik 4.6 Spektrum serapan bensin premium dari pedagang kios Jl. Kenanga dari panjang gelombang 450 – 800nm.

4.3 Pembahasan

Ditinjau dari analisa grafik spektrum sinar tampak serapan terkuatnya setelah pengukuran dengan panjang gelombang dari 450nm – 800nm dari masing-masing sampel adalah terletak pada $\lambda_{maks} = 550\text{nm}$ sedangkan pada panjang gelombang yang lain terdapat serapan yang tidak berarti. Semua grafik yang diperoleh dari setiap pengukuran panjang gelombang dengan absorbansinya spektrum menunjukkan kesamaan yang berbeda hanyalah tingkat absorbansinya dengan tingkat absorbansi yang bervariasi. Hal ini terkait dengan tingkat energi yang diperlukan elektron untuk tereksitasi dari tingkat energi dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi disamping menunjukkan kualitas dari bensin itu absorbansinya bervariasi.

Grafik 4.1. merupakan grafik dari sampel bahan bakar SPBU dengan absorbansi 1.850, grafik 4.2. grafik bahan bakar bensin Jl. Kalimantan dengan absorbansi 1.840, grafik 4.3. grafik bahan bakar bensin patrang dengan absorbansi 1.576, grafik 4.4. grafik bahan bakar bensin Jl. Trunojoyo dengan absorbansi 1.500, grafik 4.5. grafik bahan bakar bensin Jl. Gajah Mada dengan absorbansi 1.673, grafik 4.6. grafik bahan bakar bensin Jl. Kenanga dengan absorbansi 1.821, hal ini merupakan sifat karakteristik dari kualitas bahan bakar bensin itu sendiri yang menyebabkan terjadinya perbedaan penyerapan sinar pada puncak serapan yang kuat, disamping kepekatan dan panjang cuvet/sel.

Dari semua grafik bahan bakar bensin SPBU-lah absorbansinya paling tinggi yang menunjukkan kualitas dari bahan bakar bensin SPBU lebih baik dari bensin dari pedagang kios bensin lainnya.

Sedangkan yang menyebabkan karakteristiknya berbeda karena bahan bakar bensin premium bisa mengalami perubahan-perubahan yang disebabkan oleh proses penyimpanan terutama oleh pedagang kios, karena kalau dilihat dari komposisi kimia bahan bakar bensin, bensin merupakan hidrokarbon tak jenuh olefin (Semar, 1988:75) yang cenderung mengalami oksidasi dengan udara selama proses penyimpanan (makin lama bahan bakar bensin disimpan makin banyak pembentukan damar) dan akibatnya terbentuklah getah purwa (*existent gum*).

Pembentukan endapan diruang bakar dan busi. Ini adalah faktor yang menentukan stabilitas dan kebersihan dari bensin itu sendiri selama proses penyimpanannya sehingga ada perbedaan dalam kandungannya. Dan apabila dikenai sinar ada perbedaan dalam penyerapan yang mengenainya. Senyawa yang lebih banyak mengikat oksigen memiliki absorpsi yang menurun dengan panjang gelombang yang sama, getah purwa ini akan melekat pada saluran-saluran dan bagian-bagian mesin yang selanjutnya mempengaruhi perilaku bahan bakar bensin itu sendiri dalam kinerjanya, periode pemanasan, kemacetan dan cenderung mengalami pembentukan es pada karburator (di negara dingin).

Belum lagi kalau seandainya bahan bakar bensin tersebut tercampur dengan minyak tanah yang memiliki titik didih yang berbeda dengan bahan bakar bensin sehingga menurunkan bilangan oktana, menurunkan nilai bakar, kurang mudah menguap, menyebabkan ketukan atau detonasi yang lebih cepat sehingga sangat menurunkan kualitas bensin dalam pemakaiannya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan karakterisasi bahan bakar bensin SPBU dan bensin kios berdasarkan intensitas keterabsorpsian spektrum sinar tampak yang muncul dengan absorbansi tertinggi pada bensin SPBU yaitu sekitar 1.850, sedangkan sampel dari pedagang kios bensin absorbansinya lebih rendah dengan menyerap pada panjang gelombang yang sama yaitu $\lambda_{maks}=550\text{nm}$, karena bahan bakar bensin bersifat labil akibat peningkatan kadar olefin (perubahan tingkat oksidasi) yang terkandung dalam bahan bakar bensin tersebut sehingga menimbulkan perubahan komposisi sifat fisika kimianya, antara lain titik didih yang bertambah tinggi, kadar damar yang meningkat dan berdetonasi lebih tinggi, adanya perubahan tingkat oksidasi ini sehingga menimbulkan tingkat serapan berbeda.

5.2 SARAN

Agar penentuan λ_{maks} dari suatu sampel dalam penelitian ini lebih akurat maka disarankan:

1. pada instrumen supaya diperhatikan penyetelan sensitivitasnya karena berpengaruh dalam keluaran sumber cahaya;
2. sampel yang baru diambil dari lokasi segeeralah diadakan pengukuran (khususnya sampel yang berupa cairan karena berpengaruh pada penguapan dan oksidasi dengan udara);
3. perlu dilakukan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan spektrofotometer dengan menggunakan sinar yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Alaert. Dr. Ir. G & Sri. Ir. Sumarti Santika. 1984, Msc. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Amanto Hari. 1999. *Ilmu Bahan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Anonim. 1996. *New Step I Training Manual*. PT. Toyota Astra Motor.
- Archie W Culp. Jer., PhD. 1996. *Prinsip-prinsip Konversi Energi*. Penerbit Airlangga.
- Cliffort J. Creswell. Olaf A. Runquist & Malcom M. Cambpell. 1982. *Analisis Spektrum Senyawa Organik*. ITB, Bandung.
- Irfan Anshory. 1998. *Penuntun Pelajaran Fisika SMU*. Ganeca Exact Bandung.
- Ralph J Fessenden & Joan S Fessenden. 1997. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Bina Rupa Aksara. Jakarta.
- Day R.A, Jr. & A.L. Underwood. 1986. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Penerbit Airlangga.
- Robert A Alberty. 1982. *Kimia Fisika 2*. Penerbit Airlangga.
- Semar, Ir. Djainuddin. 1988. *Penelitian Pengaruh MTBE Terhadap Sifat Fisika Bensin Tipikal*. Majalah Pertambangan dan Energi. Jakarta.
- Silvestein. Bessler and Morrill. 1986. *Penyidikan Spektrometri Senyawa Organik*. Penerbit Airlangga.
- Slamet sudarmadji. 1996. *Teknik Analisa Biokimia*. Liberty, Yogyakarta.
- Stanley H Pinu dkk. 1988. *Kimia Organik 2*. ITB, Bandung.
- Surbhakty. BM. 1978. *Motor Bakar 2*. Depdikbud. Jakarta.

JUDUL

Karakterisasi
Bahan Bensin
SPBU dari
Bensin Kios
dengan
Metode
Spektrofotom
eter sinar
tampak



Tabel 1 Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin Premium

Panjang Gelombang λ (nm)	Absorbansi
450	0,854
460	0,721
470	0,624
480	0,542
490	0,476
500	0,420
510	0,364
520	0,327
530	0,485
535	0,914
540	1,530
545	1,716
550	1,850
555	0,918
560	0,539
570	0,244
580	0,147
600	0,119
610	0,051
620	0,008
630	0,055
640	0,072
650	0,030
660	0,464
670	0,139
680	0,004
690	0,032
700	0,039
710	0,034
720	0,028
730	0,015
740	0,001
750	0,019

Tabel 2 Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin Jl:
Kalimantan

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
450	0,844
460	0,733
470	0,211
480	0,457
490	0,378
500	0,321
510	0,325
520	0,213
530	0,398
535	0,98
540	1,356
545	1,56
550	1,84
555	0,682
560	0,356
570	0,589
580	0,256
590	0,123
600	0,21
610	0,036
620	0,002
630	0,009
640	0,035
650	0,036
660	0,369
670	0,211
680	0,021
690	0,003
700	0,035
710	0,035
720	0,325
730	0,025
740	0,002

Tabel 3 Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin Patrang

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
450	0,852
460	0,717
470	0,629
480	0,548
490	0,477
500	0,421
510	0,371
520	0,367
530	0,750
535	0,815
540	0,987
545	1,254
550	1,576
555	0,872
560	0,592
570	0,233
580	0,149
590	0,161
600	0,120
610	0,051
620	0,009
630	0,05
640	0,068
650	0,245
660	0,533
670	0,185
680	0,013
690	0,033
700	0,038
710	0,033
720	0,026
730	0,015
740	0,001

Tabel 4 Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin Trunojoyo

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
450	0,865
460	0,730
470	0,633
480	0,559
490	0,487
500	0,433
510	0,381
520	0,368
530	0,534
535	0,786
540	1,025
545	1,435
550	1,500
555	0,910
560	0,589
570	0,258
580	0,152
590	0,162
600	0,130
610	0,070
620	0,008
630	0,046
640	0,068
650	0,089
660	0,476
670	0,173
680	0,007
690	0,032
700	0,038
710	0,034
720	0,025
730	0,013
740	0,001

Tabel 5 Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin Jl:

Gajah Mada

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
450	0,854
460	0,724
470	0,626
480	0,542
490	0,491
500	0,422
510	0,368
520	0,346
530	0,617
535	0,711
540	1,442
545	1,51
550	1,673
555	0,665
560	0,558
570	0,232
580	0,153
590	0,162
600	0,127
610	0,057
620	0,004
630	0,049
640	0,029
650	0,295
660	0,525
670	0,177
680	0,002
690	0,034
700	0,032
710	0,023
720	0,014
730	0,003
740	0,023

Tabel 6 Data pengukuran panjang gelombang dengan absorbansi dari bensin JI;
Kenanga.

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
450	0,876
460	0,749
470	0,634
480	0,556
490	0,491
500	0,431
510	0,374
520	0,342
530	0,701
535	0,911
540	1,821
545	1,631
550	1,361
555	0,81
560	0,546
570	0,234
580	0,153
590	0,162
600	0,128
610	0,059
620	0,005
630	0,049
640	0,068
650	0,08
660	0,523
670	0,176
680	0,01
690	0,032
700	0,038
710	0,035
720	0,027
730	0,015
740	0,001



Digital Repository Universitas Jember
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Alamat : Jl. Kalimantan III/3 Kampus Tegalboto Kotak Pos 162 Telp./Fax (0331) 534988 Jember 68121

Nomor : /J25.1.5/PL5/2000
Lampiran : Proposal
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada : Yth. Sdr...Ketua Laboratorium
.....
Kimia
di
.....
Jember

Dengan ini Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : Anis Fauziah
Nim : 96 - 2299
Program/Jurusan : P.MIPA/Fisika

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, maka mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian dengan Judul :

KARAKTERISTIK BENSIN SPBU DAN BENSIN KIOS DENGAN
METODE SPEKTROSFOTOMETER ULTRAVIOLET

Pada lembaga yang saudara pimpin.

Schubungan dengan hal tersebut diatas kami mohon dengan hormat saudara berkenan dan sekaligus kami mohon bantuan informasinya.

Atas perkenan dan perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

Drs. DJOKO SUHUD

FORMULIR PERMOHONAN PENELITIAN DIJURUSAN KIMIA FMIPA UNIVERSITAS JEMBER

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama lengkap : Anis Fauziah L/P..
NIP / NIM : 960210102291
Jurusan / Fakultas : P. FARMASI / KP
Universitas : JEMBER
Alamat asal : Jl. Mawar 50 Balung, Jember Telp. 321521
Di Jember : Jl. Kalimantan 17/1 Telp.

Mengajukan permohonan untuk melaksanakan penelitian di Laboratorium Jurusan kimia Fakultas MIPA Universitas Jember dengan judul :

Saya sanggup memenuhi segala ketentuan yang berlaku. Atas ijin yang diberikan, disampaikan terima kasih.

Jember, 3 Mei 2001
Hormat saya,

Anis Fauziah
.....
Anis Fauziah

LEMBAR PERSETUJUAN

Ketua Kelompok Bidang Ilmu memutuskan bahwa Peneliti tersebut diatas dinyatakan:

1. **DISETUJUI** untuk melakukan penelitian di Laboratorium yang ada di Jurusan Kimia, dengan ketentuan :

- a. Pendamping :
- b. Laboran / Tehnisi : MARYONO

Setelah selesai melakukan penelitian, peneliti harus menyelesaikan urusan administrasi dan Biaya Penelitian di bagian administrasi dan Keuangan Jurusan Kimia.

2. **TIDAK DISETUJUI**, dengan alasan

Jember, 2001
KETUA KBI,
Asnawati
ASNAWATI, S.Si, M.Si
NIP. 132 240 1416
DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
LABORATORIUM KIMIA

