

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH PENELITIAN KERJASAMA ANTAR PERGURUAN TINGGI
(HIBAH PEKERTI)**

**Rancang Bangun Peralatan Spektroskopi Inframerah
untuk Penentuan Kualitas Susu Sapi
Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan**

TAHUN ANGGARAN 2004

Ketua Peneliti:

Jatmiko Endro Suseno, SSi., MSi.

**Penelitian ini dibiayai oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
(P4T), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Kerjasama Antar
Perguruan Tinggi Nomor: 11/P4T/DPPM/PHP/IV/2004
Tanggal 25 April 2004**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG
NOPEMBER, 2004**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
ARTIKEL ILMIAH HASIL PENELITIAN HIBAH PEKERTI**

A. Judul Penelitian : Rancang Bangun Peralatan Spektroskopi Inframerah untuk Penentuan Kualitas Susu Sapi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

B. Ketua Peneliti
 a. Nama Lengkap dan Gelar : Jatmiko Endro Suseno, SSi., MSi.
 b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 c. Pangkat / Golongan / NIP : Asisten Ahli / III A / 132 205 524
 d. Bidang Keahlian : Instrumentasi Fisika
 e. Fakultas / Jurusan : MIPA / Fisika
 f. Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro Semarang

C. Tim Peneliti Pengusul (TPP)

Nama	Bidang Keahlian	Fakultas / Jurusan	Perguruan Tinggi
1. Jatmiko Endro Suseno, MSi.	Instrumentasi Fisika	MIPA Fisika	UNDIP
2. Rahmad Nuryanto, MSi	Kimia Fisika	MIPA Kimia	UNDIP

D. Tim Peneliti Mitra (TPM)

Nama	Bidang Keahlian	Fakultas / Jurusan	Perguruan Tinggi
1. Dr. Agung Bambang Setio Utomo, SU.	Atom dan Inti	MIPA Fisika	UGM
2. Dr. Pekik Nurwantoro, MS.	Komputasi Fisika	MIPA Fisika	UGM

E. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian

Jangka Waktu Penelitian yang diusulkan : 2 Tahun
 Biaya total yang diusulkan : Rp. 144.418.500,-
 Biaya yang disetujui tahun I : Rp. 65.000.000,-

Ketua TPM

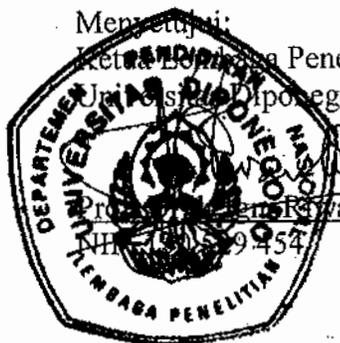
Dr. Agung Bambang Setio Utomo, SU.
 NIP. 131 409 059



Semarang, 4 Nopember 2004
 Ketua TPP

Jatmiko Endro Suseno, MSi.
 NIP. 132 205 524

Mengetahui:
 Ketua Lembaga Penelitian
 Universitas Diponegoro
 Prof. Rahmad Nuryanto, Sp.BD
 NIP. 132 205 524

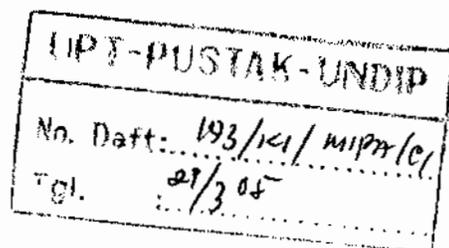


RINGKASAN

Dalam penelitian ini telah dibuat peralatan spektroskopi inframerah untuk penentuan kualitas susu. Dengan spektroskopi inframerah dihasilkan spektrum yang mengandung informasi tentang kandungan kimiawi dari susu. Kandungan tersebut adalah protein, lemak, laktosa, enzim, mineral, vitamin, dan air. Analisis tentang grafik spektrum inframerah yang diperoleh mengenai kandungan susu tersebut dibandingkan dengan spektrum hasil pengujian dengan peralatan spektroskopi inframerah standar. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa peralatan ini mampu mengukur prosentase kandungan susu yang merupakan parameter dari kualitas susu secara praktis, akurat, murah dan cepat.

Peralatan spektroskopi inframerah terdiri dari susunan optik, yaitu lensa cembung, cermin cekung, kisi difraksi, slit. Sumber cahaya inframerah yang polikromatik setelah melewati spektroskopi tersebut terdispersi menjadi beberapa cahaya monokromatik yang masing-masing memiliki panjang gelombang sendiri-sendiri. Cahaya-cahaya monokromatik dengan panjang gelombang yang divariasikan tersebut dilewatkan suatu sampel susu yang akan diuji. Cahaya yang ditransmisikan ditangkap oleh detektor IR. Intensitas cahaya transmisi tersebut berbanding terbalik dengan intensitas cahaya yang diserap oleh sampel. Grafik spektrum inframerah diperoleh dari grafik hubungan antara prosentase intensitas cahaya yang diserap dan panjang gelombangnya.

Data-data spektrum tersebut diperoleh dari peralatan optik spektroskopi sampai dapat dibaca dan diolah pada komputer memerlukan peralatan elektronika pendukung diantaranya, yaitu rangkaian penguat tegangan, yang memperkuat tegangan dari detektor IR, ADC (*Analog to Digital Converter*) berfungsi untuk mengubah tegangan analog detektor menjadi digital, serta mikrokontroler yang berfungsi menggerakkan motor stepper untuk bervariasi panjang gelombang pada bagian optik serta mengirim data ke komputer secara serial. Perangkat lunak pada komputer untuk mengakuisisi data tersebut menggunakan bahasa pemrograman delphi 6, serta program pada mikrokontroler menggunakan bahasa assembly.



PRAKATA

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya, penulis telah dapat menyelesaikan penelitian Hibah Pekerti dengan judul “Rancang Bangun Peralatan Spektroskopi Inframerah untuk Penentuan Kualitas Susu Sapi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan “

Penelitian ini dilakukan bersama-sama dengan bimbingan host partner Jurusan Fisika UGM. Penulis menyadari sepenuhnya atas terselenggaranya dan keberhasilan penelitian ini berkat dukungan semua pihak baik di Institusi asal dan Institusi host. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang, Bapak Prof. Ir. Eko Budiharjo, M.Sc.
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
4. Dekan Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang.
5. Dekan Fakultas MIPA Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
6. Bapak Dr. Agung Bambang Setio Utomo, SU. dan Bapak Dr. Pekik Nurwantoro, MS. sebagai Pembimbing.
7. Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNDIP Semarang.
8. Ketua Jurusan Fisika FMIPA UGM Yogyakarta
9. Dan semua pihak yang tak bisa disebut satu persatu

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini belum sempurna dari harapan, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan.

Semarang, 4 Nopember 2004

Peneliti

DAFTAR LAMPIRAN

1. Analisis susu dengan menggunakan Spektroskopi FTIR
2. Foto Susunan Optik Monokromator Inframerah
3. Foto Monokromator Inframerah

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
PRAKATA	i v
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR ISI	vi
I. PENDAHULUAN	1
II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN KE I	3
III. TINJAUAN PUSTAKA	4
IV. METODE PENELITIAN	5
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	7
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	9
VII. RENCANA PENELITIAN TAHAP SELANJUTNYA	10
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I PENDAHULUAN

Ukuran kualitas susu dapat ditunjukkan oleh komposisi yang dikandung didalamnya. Produk susu yang dikonsumsi masyarakat semestinya memiliki mutu yang baik serta memenuhi syarat-syarat kesehatan seperti yang telah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi untuk menguji kualitas pada hasil dari peternak sapi sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut pada pabrik susu. Komposisi utama susu yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, yaitu protein, lemak, laktosa, enzim, mineral, vitamin dan air. Padatan (*total solid*) adalah komponen susu selain air. Jika padatan dihilangkan lemaknya, maka namanya adalah padatan bukan lemak (pbl). Jadi pbl terdiri atas protein, laktosa, enzim, vitamin dan mineral. Standar umum untuk susu harus mempunyai kadar lemak dan bukan lemak adalah tidak boleh kurang daripada 3,25 dan 8,5 %, tetapi di Indonesia persyaratan untuk kadar lemak lebih rendah.

Sementara ini untuk menentukan kandungan-kandungan susu tersebut pada kebanyakan koperasi susu di Indonesia masih dilakukan dengan cara konvensional, contohnya seperti metoda Kjeldahl untuk pengujian kadar protein susu secara kimiawi, yaitu dengan 4 tahap perlakuan yaitu tahap dekuksi, destilasi, titrasi serta konversi. Hal tersebut membutuhkan banyak waktu, biaya dan energi yang tidak sedikit. Penggunaan peralatan suatu peralatan spektroskopi akan mampu mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut. Hanya dengan menyediakan sedikit sampel susu (sekitar 5 cc) yang ditempatkan pada kuvet kaca, kemudian ditunggu beberapa saat (sekitar 2 menit) pada peralatan spektroskopi tersebut maka besarnya komposisi susu tersebut dapat diketahui. Koperasi susu KPSBU (Koperasi Petani Susu Bandung Utara) yang terletak di Lembang Bandung telah menggunakan spektroskopi inframerah tersebut yang disebut dengan *Lactoscope*. Alat tersebut merupakan bantuan dari pabrik susu Bendera tahun 2001. Tetapi harga peralatan buatan Belanda tersebut sangat mahal, seharga 40.000 US \$ (sekitar 360 juta rupiah untuk konversi kurs sekarang), sehingga sulit terjangkau oleh koperasi-koperasi yang lain. Penelitian yang tengah dilakukan ini diharapkan mampu menghasilkan peralatan yang memiliki keunggulan yaitu dapat dipergunakan dengan sangat praktis, akurat, cepat dan murah.

Peralatan inframerah ini, walaupun tidak dilakukan analisis secara sintesis, penentuan struktur dan identifikasi senyawa organik, baik yang sederhana maupun yang kompleks, untuk mengetahui kandungan kimiawi dari suatu bahan, dapat ditentukan secara cepat. Hal ini bergantung pada bentuk spektrum yang dihasilkan oleh peralatan spektroskopi tersebut. Spektrum yang dihasilkan dari spektroskopi inframerah adalah unik, atau spektrum dari senyawa organik dari suatu bahan memiliki bentuk yang berbeda untuk senyawa organik yang lain. Penggunaan spektroskopi inframerah pada bidang kimia organik menggunakan bilangan gelombang dari $650 - 400 \text{ cm}^{-1}$ atau pada panjang gelombang $15,4 - 2,5 \mu\text{m}$.