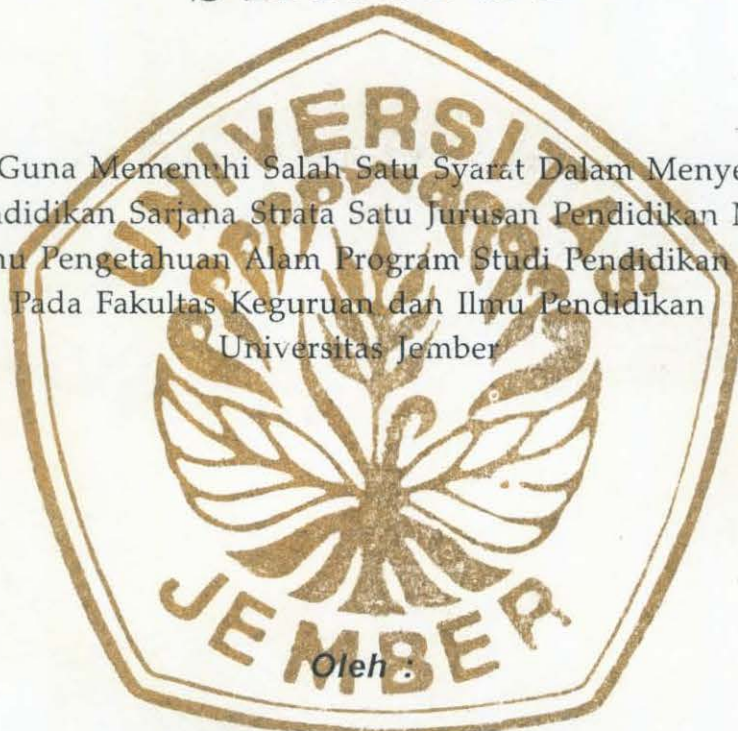


**PENGARUH JUMLAH LILITAN KAWAT PADA DINAMO  
TERHADAP GAYA GERAK LISTRIK INDUKSI DAN  
INTENSITAS CAHAYA LAMPU PIJAR**



**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan  
Program Pendidikan Sarjana Strata Satu Jurusan Pendidikan Matematika  
dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Pendidikan Fisika  
Pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember



Oleh :

**CATUR PRASOJO**

NIM. 970210102121

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

2002

|              |             |       |
|--------------|-------------|-------|
| Ase:         | Hadiah      | Klass |
| Terima :     | 29 APR 2002 | 527   |
| No. Indu     | 0751        | PREA  |
| KLASIR / E-Y |             | P     |

## HALAMAN MOTTO

وَلَوْ أَنَّمَا فِي الْأَرْضِ مِنْ شَجَرَةٍ أَقْلَمٌ وَالْبَحْرُ يَمُدُّهُ مِنْ بَعْدِهِ  
سَبْعَةَ أَبْحُرٍ مَا نَفِدَتْ كَلِمَاتُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ  
حَكِيمٌ (لقمان : ٢٧)

Artinya :

“Seandainya semua pohon-pohonan di bumi dijadikan pena dan lautan menjadi tintanya, sesudah kering ditambah lagi dengan tujuh lautan, semuanya akan kering, namun tidak akan ada habis-habisnya Kalam Allah yang dituliskan. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa lagi Maha Bijaksana”.

(Q.S LUQMAN : 27)

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

(SIR ISAAC NEWTON)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap cinta yang teriring dalam rasa terima kasih kubingkiskan Skripsi ini untuk orang-orang terkasih.

1. Ibunda dan Ayahanda tercinta yang senantiasa mengiringi tetes penaku dalam mengais ilmu dengan curahan kasih sayang dan untaian do'a. Semoga Allah SWT menempatkan kalian dengan orang-orang pilihannya.
2. Dosen Pembimbing yang telah mengorbankan tenaga dan waktunya demi sempurnanya Skripsiku ini.
3. Almamater yang kubanggakan.

## HALAMAN PENGAJUAN

PENGARUH JUMLAH LILITAN KAWAT PADA DINAMO  
TERHADAP GAYA GERAK LISTRIK INDUKSI DAN  
INTENSITAS CAHAYA LAMPU PIJAR


Diajukan Untuk Dipertahankan Didepan Tim Penguji Guna Memenuhi Salah Satu  
Syarat Dalam Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Strata Satu Jurusan  
Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi  
Pendidikan Fisika Pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Oleh

Nama : Catur Prasajo  
NIM : 970210102121  
Tahun Angkatan : 1997  
Tempat/Tanggal Lahir: Jember/29 Maret 1978

Disetujui

Pembimbing I



Drs. Trapsilo P., M.Si  
NIP. 131 660 790

Pembimbing II



Drs. Sri Handono BP., M.Si  
NIP. 131 476 895



## HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji dan diterima oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari : Kamis  
Tanggal : 28 Maret 2002  
Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua



Drs. Bambang Supriadi, M.Sc  
NIP. 132 046 351

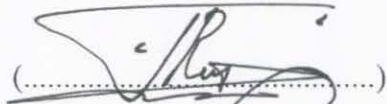
Sekretaris



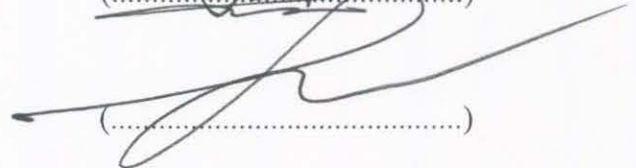
Drs. Sri Handono BP., M.Si  
NIP. 131 476 895

Anggota:

1. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si  
NIP. 131 660 790




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



Mengetahui

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Drs. H. Dwi Suparno, M.Hum  
NIP. 131 274 727

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Jumlah Lilitan Pada Dinamo Terhadap Gaya Gerak Listrik Induksi dan Intensitas Cahaya Lampu Pijar”, dengan lancar dan tanpa halangan yang berarti.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Strata Satu Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Pendidikan Fisika Pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Jember.
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
3. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Pendidikan Fisika Pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
4. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika .
5. Pembimbing I dan Pembimbing II.
6. Semua Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember khususnya Program Studi Pendidikan Fisika .
7. Rekan-rekan Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, khususnya angkatan 1997.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca umumnya dan khususnya bagi penulis sendiri.

Jember, Maret 2002

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....             | i    |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....             | ii   |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....       | iii  |
| <b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....         | iv   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....        | v    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....            | vi   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                | vii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....             | ix   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....              | x    |
| <b>DAFTAR GRAFIK</b> .....             | xiii |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....           | xiv  |
| <b>ABSTRAK</b> .....                   | xv   |
| <br>                                   |      |
| <b>I. PENDAHULUAN</b>                  |      |
| 1.1 Latar Belakang .....               | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....              | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah .....              | 2    |
| 1.4 Definisi Operasional .....         | 3    |
| 1.5 Tujuan Penelitian .....            | 3    |
| 1.6 Manfaat Penelitian .....           | 3    |
| <br>                                   |      |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>            |      |
| 2.1 Medan Magnet .....                 | 5    |
| 2.1.1 Selenoida .....                  | 6    |
| 2.1.2 Toroida .....                    | 9    |
| 2.1.3 Gaya Gerak Listrik Induksi ..... | 10   |
| 2.2 Dinamo .....                       | 12   |
| 2.3 Intensitas Cahaya .....            | 14   |



### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....      | 17 |
| 3.2 Desain Penelitian .....                | 17 |
| 3.3 Alat dan Bahan .....                   | 17 |
| 3.4 Desain Alat .....                      | 18 |
| 3.5 Langkah Eksperimen .....               | 19 |
| 3.6 Data Pengamatan .....                  | 19 |
| 3.7 Pengolahan Data dan Analisa Data ..... | 20 |
| 3.7.1 Analisa Data Perhitungan .....       | 20 |
| 3.7.2 Analisa Antar Data Eksperimen .....  | 20 |
| 3.7.3 Analisa Regresi .....                | 22 |
| 3.7.4 Grafik .....                         | 23 |

### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

|   |    |
|---|----|
| 4.1 Alat Penelitian .....                                 | 24 |
| 4.2 Data Hasil Penelitian .....                           | 24 |
| 4.3 Analisa Data Hasil Penelitian .....                   | 26 |
| 4.3.1 Analisa Data Hasil Medan Magnet .....               | 26 |
| 4.3.2 Analisa Data Hasil Gaya Gerak Listrik Induksi ..... | 26 |
| 4.3.3 Analisa Data Hasil Daya Listrik .....               | 26 |
| 4.3.4 Analisa Data Hasil Intensitas Cahaya .....          | 27 |
| 4.3.5 Analisa Hasil Regresi .....                         | 27 |
| 4.3.6 Grafik .....  | 28 |
| 4.4 Pembahasan .....                                      | 29 |

### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan ..... | 32 |
| 5.2 Saran .....      | 33 |

### **DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul Gambar   | Halaman |
|--------|--|---------|
| 1      | Kawat ab dialiri arus $i$ , titik penelitian diposisi $r$ relatif terhadap $i\vec{dl}$ | 5       |
| 2      | Arah $\vec{B}$ oleh arus $i$ dalam kawat lurus adalah menyinggung lingkaran            | 6       |
| 3      | a. Kumparan selenoida dialiri arus $i$   | 7       |
|        | b. Bagian selenoida jauh dari ujung  | 7       |
| 4      | Sebuah toroida   | 9       |
| 5      | Arus yang timbul oleh penghantar yang bergerak dalam medan magnet                      | 11      |
| 6      | Gaya gerak listrik pada generator arus searah  | 13      |
| 7      | Bentuk tegangan keluaran untuk satu kumparan   | 13      |

## DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul Tabel   | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1     | Contoh tabel pengamatan                                       | 19      |
| 2     | Contoh tabel analisa medan magnet                             | 20      |
| 3     | Contoh tabel analisa gaya gerak listrik induksi               | 21      |
| 4     | Contoh tabel analisa daya listrik                             | 21      |
| 5     | Contoh tabel analisa intensitas cahaya lampu pijar            | 22      |
| 6     | Data hasil penelitian untuk $N = 510$ dan $l = 30.87$         | 24      |
| 7     | Data hasil penelitian untuk $N = 570$ dan $l = 34.92$         | 24      |
| 8     | Data hasil penelitian untuk $N = 630$ dan $l = 38.75$         | 24      |
| 9     | Data hasil penelitian untuk $N = 690$ dan $l = 42.84$         | 24      |
| 10    | Data hasil penelitian untuk $N = 750$ dan $l = 46.80$         | 24      |
| 11    | Ralat perhitungan analisa hasil medan magnet                  | 26      |
| 12    | Ralat perhitungan analisa hasil gaya gerak listrik induksi    | 26      |
| 13    | Ralat perhitungan analisa hasil daya listrik                  | 26      |
| 14    | Ralat perhitungan analisa hasil intensitas cahaya lampu pijar | 27      |
| 15    | Ralat perhitungan analisa hasil regresi                       | 28      |
| 16    | Analisa data hasil medan magnet untuk variasi 1               | 36      |
| 17    | Analisa data hasil medan magnet untuk variasi 2               | 36      |
| 18    | Analisa data hasil medan magnet untuk variasi 3               | 37      |
| 19    | Analisa data hasil medan magnet untuk variasi 4               | 37      |
| 20    | Analisa data hasil medan magnet untuk variasi 5               | 37      |
| 21    | Analisa data hasil gaya gerak listrik induksi untuk variasi 1 | 37      |
| 22    | Analisa data hasil gaya gerak listrik induksi untuk variasi 2 | 38      |
| 23    | Analisa data hasil gaya gerak listrik induksi untuk variasi 3 | 38      |
| 24    | Analisa data hasil gaya gerak listrik induksi untuk           | 38      |

|    |   |    |
|----|---|----|
|    | variasi 4   |    |
| 25 | Analisa data hasil gaya gerak listrik induksi untuk variasi 5                   | 38 |
| 26 | Analisa data hasil daya listrik untuk variasi 1                                 | 39 |
| 27 | Analisa data hasil daya listrik untuk variasi 2                                 | 39 |
| 28 | Analisa data hasil daya listrik untuk variasi 3                                 | 39 |
| 29 | Analisa data hasil daya listrik untuk variasi 4                                 | 40 |
| 30 | Analisa data hasil daya listrik untuk variasi 5                                 | 40 |
| 31 | Analisa data hasil intensitas cahaya variasi 1 untuk warna merah                | 40 |
| 32 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 1 untuk warna hitam           | 40 |
| 33 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 1 untuk hasil secara teoritis | 41 |
| 34 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 2 untuk warna merah           | 41 |
| 35 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 2 untuk warna hitam           | 41 |
| 36 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 2 untuk hasil secara teoritis | 41 |
| 37 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 3 untuk warna merah           | 42 |
| 38 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 3 untuk warna hitam           | 42 |
| 39 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 3 untuk hasil secara teoritis | 42 |
| 40 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 4 untuk warna merah           | 43 |
| 41 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 4 untuk warna hitam           | 43 |
| 42 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 4 untuk                       | 43 |

|    |   |    |
|----|---|----|
|    | hasil secara teoritis   |    |
| 43 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 5 untuk warna merah                             | 43 |
| 44 | Analisa data hasil data intensitas cahaya variasi 5 untuk warna hitam                             | 44 |
| 45 | Analisa data hasil intensitas cahaya variasi 5 untuk hasil secara teoritis                        | 44 |
| 46 | Hubungan antara jumlah lilitan terhadap gaya gerak listrik induksi                                | 44 |
| 47 | Hubungan antara jumlah lilitan terhadap intensitas cahaya lampu pijar untuk variasi warna merah   | 44 |
| 48 | Hubungan antara jumlah lilitan terhadap intensitas cahaya lampu pijar untuk variasi warna hitam   | 44 |
| 49 | Hubungan antara jumlah lilitan terhadap intensitas cahaya lampu pijar untuk hasil secara teoritis | 45 |



## DAFTAR GRAFIK

| <b>Grafik</b> | <b>Judul Grafik</b>   | <b>Halaman</b> |
|---------------|---|----------------|
| 1             | Contoh grafik hubungan jumlah lilitan terhadap gaya gerak listrik induksi                         | 23             |
| 2             | Contoh grafik hubungan jumlah lilitan terhadap intensitas cahaya lampu pijar                      | 23             |
| 3             | Grafik hubungan jumlah lilitan terhadap gaya gerak listrik induksi                                | 28             |
| 4             | Grafik hubungan jumlah lilitan terhadap intensitas cahaya lampu pijar untuk variasi warna merah   | 28             |
| 5             | Grafik hubungan jumlah lilitan terhadap intensitas cahaya lampu pijar untuk variasi warna hitam   | 28             |
| 6             | Grafik hubungan jumlah lilitan terhadap intensitas cahaya lampu pijar untuk hasil secara teoritis | 28             |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Judul Lampiran  | Halaman |
|----------|---|---------|
| 1        | Matrik Penelitian   | 35      |
| 2        | Perhitungan dan Analisa Data Hasil Penelitian                             |         |
|          | a. Perhitungan kecepatan putar roda.                                      | 36      |
|          | b. Perhitungan luas penampang bola yang dibentuk cahaya sejauh $r$ meter. | 36      |
|          | c. Analisa data hasil medan magnet.                                       | 36      |
|          | d. Analisa data hasil gaya gerak listrik induksi.                         | 37      |
|          | e. Analisa data hasil daya listrik.                                       | 39      |
|          | f. Analisa data hasil intensitas cahaya                                   | 40      |
|          | g. Analisa hasil regresi  | 44      |
| 3        | Formulir Usulan Skripsi   | 46      |
| 4        | Surat Ijin Penelitian   | 47      |
| 5        | Surat Permohonan Peminjaman Alat Laboratorium Biologi - FKIP              | 48      |
| 6        | Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi Pembimbing I                         | 49      |
| 7        | Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi Pembimbing II                        | 50      |
| 8        | Surat Keterangan Bebas Laboratorium Fisika - MIPA                         | 51      |
| 9        | Surat Keterangan Bebas Laboratorium Fisika - FKIP                         | 52      |
| 10       | Biodata   | 53      |

## ABSTRAK

Catur Prasajo, Maret 2002, **Pengaruh Jumlah Lilitan Kawat Pada Dinamo Terhadap Gaya Gerak Listrik Induksi dan Intensitas Cahaya Lampu Pijar.**

Skripsi Program Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Pembimbing: (I) Drs. Trapsilo Prihandono., M.Si  
(II) Drs. Sri Handono BP., M.Si

Kata Kunci: Jumlah lilitan, dinamo, gaya gerak listrik induksi, intensitas cahaya.

Elektromagnet merupakan sumber medan magnet yang digunakan dalam berbagai alat listrik misalnya pada generator. Dinamo adalah salah satu contoh dari generator arus searah yang jumlah lilitan kawat didalamnya sangat berpengaruh terhadap besarnya gaya gerak listrik induksi dan intensitas cahaya lampu pijar. Untuk itu permasalahan dalam penelitian ini adalah 1). Seberapa besar pengaruh jumlah lilitan kawat pada dinamo terhadap gaya gerak listrik induksi? 2). Seberapa besar pengaruh jumlah lilitan kawat pada dinamo terhadap intensitas cahaya lampu pijar? 3). Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap besar intensitas cahaya lampu pijar jika dibandingkan dengan hasil teori? Tujuan dari penelitian ini adalah 1). Ingin mengetahui seberapa besar pengaruh jumlah lilitan kawat pada dinamo terhadap gaya gerak listrik induksi. 2). Ingin mengetahui seberapa besar pengaruh jumlah lilitan kawat pada dinamo terhadap intensitas cahaya lampu pijar. 3). Ingin mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap besar intensitas cahaya lampu pijar jika dibandingkan dengan hasil teori. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dinamo sepeda arus searah (DC). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan analisa regresi linier serta analisa grafik. Hasil dari penelitian ini diperoleh jumlah lilitan tertinggi ( $N=750$ ) menghasilkan gaya gerak listrik induksi terbesar yaitu sebesar 15.5770716 volt, dengan nilai kesalahan relatif terkecilnya 0.086132613% dan nilai keseksamaan 99.9138639%. Kemudian dengan jumlah lilitan tertinggi ( $N=750$ ) untuk variasi warna hitam menghasilkan intensitas cahaya lampu pijar terbesar yaitu sebesar 601 cd, dengan nilai kesalahan relatif terkecilnya 0.7622191796% dan nilai keseksamaan 99.2375082%. Dari plot grafik yang dihasilkan dalam penelitian ini ternyata tidak membentuk pola linier, tetapi dalam penelitian ini dapat dikatakan tidak menyimpang jauh dari hasil secara teoritis, karena dari grafik yang dihasilkan menggambarkan semakin besar jumlah lilitan kawat maka semakin besar pula gaya gerak listrik induksi dan intensitas cahaya lampu pijar yang dihasilkan. Selain jumlah lilitan faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap gaya gerak listrik dan intensitas cahaya lampu pijar adalah kondisi lingkungan sekitar, penggunaan alat dan kecepatan putar roda yang kurang dijaga tingkat kestabilannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M. dan Edward J. Finn, 1994. *Dasar-Dasar Fisika Universitas (Jilid 2: Medan dan Gelombang)*. Jakarta: Erlangga.
- Arnolt, Von Robert, 1987. *Elektronika Untuk Pendidikan Teknik I*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Halliday, David dan Resnick, 1996. *Fisika Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Harten, P. Van dan Setiawan, 1985. *Instalasi Listrik Arus Kuat 2*. Bandung: Bina Cipta.
- Hassi, R., 1984. *Intisari Fisika*. Bandung: 4-Saudara.
- Kokelaar, 1983. *Teknik Listrik Jilid II*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Loeksmanto, W., 1993. *Medan Elektromagnet*. Jakarta: DIRJEN DIKTI.
- Santoso, R.D., 1992. *Analisis Regresi*. Yogyakarta: Andi Offset
- Sears dan Zemansky, 1969. *Fisika Untuk Universitas (Jilid 2: Listrik Magnet)*. Jakarta: Bina Cipta.
- Sutrisno dan Tan Ik Gie, 1983. *Fisika Dasar: Listrik Magnet dan Thermofisika*. Bandung: Institut Teknologi Bandung (ITB).
- Sutrisno, 1986. *Fisika Dasar: Seri Medan dan Gelombang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung (ITB).
- Tim TPB., 1997. *Buku Petunjuk Praktikum Fisika Dasar*. Jember: Universitas Jember.