

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **Kajian Penyelesaian Persamaan Gelombang Relativistik untuk Elektron**
Nama : **Arsyad Riyadi**
N I M : **J2D096158**

Telah diujikan dalam ujian sarjana dan dinyatakan lulus pada tanggal 31 oktober 2001.



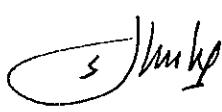
Semarang, 2001



Ketua Jurusan Fisika

**L. Hernowo Danusaputro, M.T
NIP 131 601 938**

Ketua Tim Penguji


**Dra. Sumariyah, MSi
NIP 131 787 926**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Kajian Penyelesaian Persamaan Gelombang
Relativistik untuk Elektron
Nama : Arsyad Riyadi
N I M : J2D096158

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana.



Semarang, Oktober 2001

Mengetahui

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. Muhammad Nur'. It is positioned above a horizontal line.

Dr. Muhammad Nur
NIP 131 875 475

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'K. Sofyan F.'. It is enclosed within a circle.

K. Sofyan F.
NIP 132 009 718

MOTTO

Without a dream the night would be black.

Hold on to your dream.

(Tommy Page)

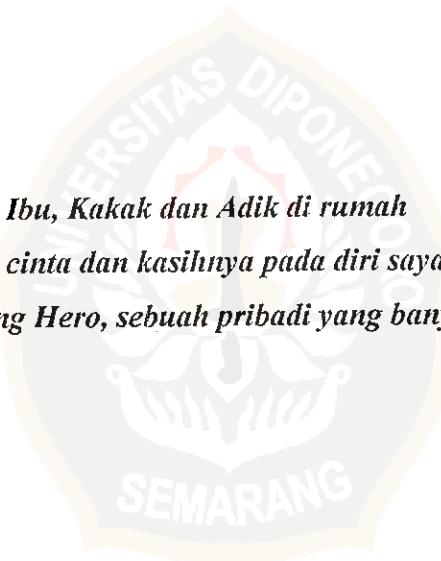
*Melakukan lebih banyak hal dengan cepat
bukan merupakan pengganti dari melakukan hal-hal yang benar.*

(Stephen R. Covey)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan

- buat Ayah, Ibu, Kakak dan Adik di rumah
atas segala cinta dan kasihnya pada diri saya*
- buat seorang Hero, sebuah pribadi yang banyak mempengaruhi diri
saya.*



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi Rabbil Alamin, segala puji dan syukur ke hadhirat Allah Swt sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Kajian Penyelesaian Persamaan Gelombang Relativistik untuk Elektron.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis menyadari bahwa terselesaiannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, petunjuk, saran serta fasilitas dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Drs. Mustafid, MEng., PhD., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Hernowo DS., MT., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Muhammad Nur, selaku Pembimbing Utama yang telah membimbing dan memberi masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak K. Sofyan F., selaku Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak Drs. Isnain Gunadi, selaku dosen wali yang telah memberikan dorongan moril pada penulis.
6. Ayahanda dan Ibunda, kakak serta adik-adik di rumah yang banyak membantu penulis moril maupun materiil.
7. Pak As, Mas Win, Mas Hardi, Mas Mundo dan teman-teman di Jalimbing Permai yang banyak memberikan bantuan materiil maupun moril pada penulis.
8. Mbak Sylvi, Mbak Epi, Tesa, Etca, Lingga, Ary, Inok, Mas Iewan, Coyote Girl, Titi, yang selalu memberikan dorongan pada penulis.
9. Joyfull, Rani, Elliy,Hepi, Alisa, Deasy, Dilla, Priska yang telah menemanai penulis selama ini.
10. Mundo, Ali, serta rekan-rekan angkatan'96 yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.
11. Semua pihak yang langsung maupun tidak langsung yang banyak berperan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat berguna dalam perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya bagi fisika teoritik.

Semarang, Oktober 2001

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Persetujuan.....	iii
Motto	iv
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Simbol	xi
Abstract	xiii
Intisari.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Sistematika Tulisan	4

BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1. Aljabar Ruang-Waktu.....	5
2.2. Persamaan Pauli	11
2.3. Persamaan Dirac.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
BAB IV PERUMUSAN TEORITIK.....	21
4.1. Struktur Geometri dari Teori Dirac.....	21
4.2. Gelombang Datar dan <i>Zitterbewegung</i>	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran	35

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

DAFTAR GAMBAR

Diagram Alir Penelitian	20
-------------------------------	----



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
M^4	ruang metrik Minkowski
u, v	vektor
γ_μ	- kerangka <i>orthonormal</i> dari vektor pada M^4 . - matrik/vektor dari aljabar Dirac
γ_0	vektor <i>timelike</i>
$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$	vektor <i>baklike</i>
g_{uv}	tensor metrik
σ_k	- kerangka <i>orthonormal</i> dari vektor relatif - matrik/vektor dari aljabar Pauli
M	multivektor
F	bivektor
α, β	skalar
i^*	bilangan imajiner satuan
\tilde{M}	reversi dari multivektor M
$\tilde{\alpha}$	reversi dari skalar α
\bar{a}	reversi dari vektor a
\tilde{F}	reversi dari bivektor F
N	multivektor
\tilde{N}	reversi dari multivector N
M_+	multivektor genap
M_-	multivektor ganjil
ψ	fungsi gelombang dalam representasi vektor
$\tilde{\psi}$	reversi dari fungsi gelombang dalam representasi vektor
R	spinor unimodular yang menentukan rotasi Lorentz
\tilde{R}	reversi dari spinor unimodular R
\dot{R}	turunan dari R terhadap waktu <i>proper</i>
R_0	keadaan awal dari R
M	massa elektron
E	muatan elektron
C	kecepatan cahaya
I	bivektor satuan
\square	operator gradien
P_{op}	operator momentum
A	potensial vektor
A_μ	komponen dari potensial vektor A
ϕ	potensial skalar
\hbar	konstanta planck
s	vektor spin
S	bivektor spin

Daftar Simbol	Keterangan
$\langle E \rangle$	energi rata-rata
E	energi total
P_k	momentum kanonik
P	momentum total
p	momentum
B	medan magnet eksternal
Ψ	fungsi gelombang dalam representasi matrik
I	pseudoskalar satuan
u_1, u_2, u_3, u_4	basis ruang spinor
φ	sudut fase
x	titik ruang waktu
x_μ	komponen dari titik ruang-waktu x
ρ	skalar (probabilitas)
e_μ	kerangka vektor bergerak (<i>comoving</i>)
e_0	vektor <i>timelike</i>
e_1, e_2, e_3	vektor <i>spacelike</i>
\underline{p}_μ	operator energi momentum
p_μ	vektor momentum <i>proper</i>
J	densitas arus
$J_{ }$	komponen dari densitas arus J
A_μ	komponen dari potensial vektor A
$T(n)$	fluks energi-momentum dengan satuan normal n
$T(v)$	fluks energi-momentum dalam arah v
$T_{\mu\nu}$	tensor energi-momentum
$J(n)$	momentum angular total dengan satuan normal n
$J(v)$	momentum angular total
F	medan elektromagnetik
Ω	kecepatan rotasional
Ω_μ	komponen dari kecepatan rotasional Ω
$z(\tau)$	posisi <i>history</i> dari elektron
$r(\tau)$	vektor radius helik
$x(\tau)$	posisi <i>streamline</i> elektron
u, v	kecepatan elektron
\bar{u}	kecepatan rata-rata
ω	frekuensi gelombang
τ	waktu <i>proper</i>
r_0	radius helik
\dot{r}	turunan r terhadap waktu proper τ
U	spinor dari dekomposisi spinor R yang menentukan rotasi spasial dari rotasi Lorentz
L	spinor dari dekomposisi spinor R yang menentukan <i>boost</i> dari rotasi Lorentz