HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : PENGUJIAN TITIK FOKUS ANODA DENGAN METODE *PIN HOLE* DAN *TEST TOOL.*

Nama : EKO AGUS ARIFIN

NIM : J2D201006

Telah diujikan dalamujian sarjana dan dinyatakan lulus pada tanggal Agustus 2003.

Semarang, Agustus 2003

Ketua Jurusan Fisika

Ir. Hernowo D.S.MT
Nip.131 601 938

Ketua Tim Penguji

Drs. Rahmat Gernowo, MSi
Nip.132 087 435

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengujian titik fokus anoda dengan metode *pin hole* dan *RMI focal spot test tool.*

Nama : Eko Agus Arifin

Nim : J2D201006

Telah layak mengikuti ujian Sarjana pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

Semarang, September 2003

Pembimbing I	Pembimbing II
DR. Muhammad Nur Usman	Ir. Muhammad Munir, Msi.
Nip. 131 874 475	Nip. 131 639 679

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

MOTTO

Yang dinilai oleh Allah bukanlah bagaimana pemecahan dari masalah itu tetapi bagaimana sikap dalam menghadapi masalah itu, karena sesungguhnya pemecahan masalah hanyalah milik Allah.

Ilmu bukanlah dengan pandainya
Berbicara, namun ilmu adalah sesuatu
Yang dapat menunjukkan rasa takut
Kepada Allah.
(Ibnu Mas'ud)

Engkau tidak akan menjadi orang yang
Bertakwa hingga engkau berilmu, dan ilmu
yang engkau miliki, harus diamalkan pada orang lain.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

LEMBARAN PERSEMBAHAN

Karya yang sederhana ini kupersembahkan

dengan

hormat dan kerendahan hati untuk semua

masyarakat……

Ayah dan Ibu (alm), matahari cinta

Serta do'a tiada tara

Istriku serta teman – teman fisika medik

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

KATA PENGANTAR

Bismillahirahmanirahim,

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala karunia dan rahmat-Nya serta solawat dan salam dan salam kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, Penulis ucapkan sehingga tugas akhir yang berjudul "Pengujian Titik Fokus Anoda Dengan Metode *Pin Hole* Dan *RMI Focal Spot Test Tool*" dapat diselesaikan.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum dijurusan Fisika Fakultas Matrematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, guna mencapai gelar sarjana.

Perkenankanlah pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Eko Budiharjo, MSc, selaku Rektor Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Dr. Wahyu Setia Budi, MS, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Ir. Hernowo Danusaputro, selaku Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matamatika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro Semarang.
4. Bapak Dr.Muhammad Nur, DEA, selaku Pembimbing I yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan dengan sabar dan teliti.
5. Bapak Muhammad Munir, M.Si, selaku pembimbing II yang telah memberikan saran dan bimbingan dengan sabar dan teliti.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

6. Bapak Drs. Dwi P.Sasongko, M.Si, selaku dosen wali Jurusan Fisika Medik '2001, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro Semarang.
7. Direktur dan Staf Politekes Jurusan Tehnik Radiodiagnostik dan Radioterapi Depkes Semarang yang telah memberikan fasilitas praktek dan penelitian selama menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Ibu Siti Masrokah, S.Si selaku pembimbing III (pembimbing di ATRO Semarang).
9. Semua teman-teman Fisika Medik, 2001, khususnya Tinon, Nova, Burhan, Rere, Cici dan semua pihak yang tidak dapat penulis ucapkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Untuk itu sumbangan saran serta koreksi sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.

Semoga karya tulis ini berguna bagi semua yang menbacanya.

Semarang, September 2003

Penulis

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
LEMBARAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Tabung Sinar-X	4
2.1.1 Tabung Sinar-X Anoda Diam	4
2.1.2 Tabung Sinar-X Anoda Putar	5
2.1.2.1 Katoda	5
2.1.2.2 Anoda	6
2.2 Proses Terjadinya Sinar-X	8
2.3 Mekanisme Terjadinya sinar-X	9

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Halaman

2.4 Efek *Heel* (Heel Effect) 10

2.5 Penggunaan Tabung Sinar-X Dalam Hubungannya Dengan *Focal Spot* 12

2.6 Pengukuran *focal spot* efektif 13

2.6.1 Metode *Pin Hole* 14

2.6.2 Metode *RMI Focal Spot Test Tool* 15

2.7 Ketidaktajaman Geometri 16

BAB III METODE PENELITIAN 18

3.1 Lokasi Penelitian 18

3.2 Alat dan Bahan Penelitian 18

3.3 Variabel Penelitian 19

3.4 Prosedur Penelitian 19

3.5 Prosedur Pengukuran *Focal Spot* Efektif 22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 24

4.1 Hasil Pengukuran *Focal Spot* Efektif dengan Metode *Pin Hole* 24

4.2 Hasil Pengukuran *Focal Spot* Efektif Dengan Metode *RMI Focal Spot Test Tool* 26

4.3 Toleransi Dari Ukuran *Focal Spot* 29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 31

5.1 Kesimpulan 31

5.2 Saran 31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Skema tabung sinar-X anoda diam 4

Gambar 2.2 Tabung sinar-X anoda putar..... 5

Gambar 2.3 Filamen dan " focusing cup "..... 5

Gambar 2.4 A. Katoda tanpa *focusing cup*. 6

B. Katoda dengan *focusing cup*..... 6

Gambar 2.5 Sinar-X *Bremsstrahlung* 9

Gambar 2.6 Sinar-X *Karakteristik*..... 10

Gambar 2.7 Efek *heel* terjadi karena pengurangan intensitas sinar-X pada sisi anoda disebabkan penyerapan oleh *heel* target 11

Gambar 2.8 *Focal spot* efektif berubah ukuran dan bentuknya sepanjang medan sinar-X yang terproyeksi 11

Gambar 2.9 Tabung sinar-X fokus rangkap dua, ukuran *focal spot* sebagai pengontrol panas kedua filamen 12

Gambar 2.10 Skema pembentukan ukuran *focal spot* efektif 13

Gambar 2.11 *Focal spot* efektif..... 13

Gambar 2.12 Kamera *pin hole*. Bayangan (A) dari *focal spot* (a) yang terbetuk melalui *pin hole* pada selembar timbal 15

Gambar 2.13 *RMI focal spot test tool*..... 16

Gambar 2.14 Ketidaktajaman geometri (Ug)..... 17

Gambar 3.1 Metode pin hole. 19

Gambar 3.2 Metode *pin hole*. Bayangan (A) dari *focal spot* (a) yang terbentuk melalui *pin hole*..... 20

Gambar 3.3 Metode *RMI focal spot test tool* (tampak dari depan)..... 21

Gambar 3.4 Metode *RMI focal spot Test Tool* (tampak dari samping) 21

Gambar 3.5 Blok Diagram Proses Penelitian 22

Gambar 3.6 Pengukuran *RMI focal spot test tool* 23

Gambar 4.1 Hasil radiograf pengukuran *focal spot* dengan *pin hole* 25

Gambar 4.2 Hasil pengukuran *focal spot* dengan *RMI focal spot test tool* 27

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

DAFTAR TABEL

			Halaman
Tabel	2.1	Toleransi perakitan dari ukuran *focal spot*	16
Tabel	3.1	*Focal spot* efektif pada factor magnifikasi 4/3	24
Tabel	4.1	Tabel pengukuran fokus kecil dan fokus besar dengan mengunakan metode *pin hole* maupun *RMI focal spot test tool*.....	30
Tabel	4.2	Menunjukkan hasil toleransi pengukuran *focal spot* penelitian dan batas toleransi yang diperbolehkan	31

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

DAFTAR ISTILAH

Arus tabung adalah jumlah elektron per satuan waktu.

Faktor eksposi adalah parameter dosis radiasi yang diatur pada pesawat Rontgen sinar-X yang meliputi tegangan tabung (kVp) dan intensitas (mAs).

***Focal spot* efektif** adalah bidang target efektif yang ditumbuk oleh elektron dari filamen.

Focussing cup adalah mangkok pengarah elektron yang berbentuk silinder.

Ketajaman adalah lebar batas peralihan antara dua daerah yang bersebelahan dari radiograf yang diperlihatkan dengan jelas.

Tetidaktajaman geometri adalah bayangan maya ditepi obyek dari radiograf.

Lensa okuler adalah system lensa yang membelakangi tempat dilakukan pengamatan.

Lensa obyektif adalah system lensa yang menghadap ke obyek yang diamati.

Mikrometer Obyektif adalah alat untuk mengukur panjang bayangan dari lensa obyektif.

Penumbra adalah bayangan maya disekitar bayangan obyek yang diamati.

Preparat adalah tempat obyek pengamatan dari mikroskop.

Radiograf adalah gambar obyek dari penyinaran sinar-X pada film rontgen.

Resolusi adalah kemampuan radiograf untuk membedakan gambaran obyek yang bersebelahan.

Umbra adalah bayangan obyek pada raiograf.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)