

**ANALISIS HASIL PENGUKURAN MEDAN MAGNET DARI PERANGKAT
X-RAY DIFFRACTION SHIMADZU 7000 DAN X-RAY FLUORESCENCE
UNIQUAN ED MENGGUNAKAN DIGITAL SENSOR EMF-AS1392**



**ABD. RAHIM NURANG
H021201050**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS HASIL PENGUKURAN MEDAN MAGNET DARI PERANGKAT
X-RAY DIFFRACTION SHIMADZU 7000 DAN X-RAY FLUOROSENCE
UNIQUNAN ED MENGGUNAKAN DIGITAL SENSOR EMF-AS1392**

**ABD. RAHIM NURANG
H021201050**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS HASIL PENGUKURAN MEDAN MAGNET DARI PERANGKAT
X-RAY DIFFRACTION SHIMADZU 7000 DAN X-RAY FLUOROSENCE
UNIQUN ED MENGGUNAKAN DIGITAL SENSOR EMF-AS1392**

ABD. RAHIM NURANG
H021 20 1050

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVESITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

ANALISIS HASIL PENGUKURAN MEDAN MAGNET DARI PERANGKAT
X-RAY DIFFRACTION SHIMADZU 7000 DAN X-RAY FLUOROSENCE
UNIQUN ED MENGGUNAKAN DIGITAL SENSOR EMF-AS1392

yang disusun dan diajukan oleh

ABD. RAHIM NURANG

H021 20 1050

Skripsi,

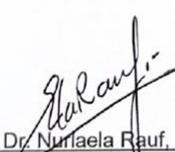
telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada tanggal 14 Agustus 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

UNIVERSITAS HASANUDDIN
Program Studi Fisika
Departemen Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan :
Pembimbing Tugas Akhir,

Mengetahui :
Ketua Program Studi ,


Prof. Dr. Nurlaela Rauf, M.Sc.
NIP. 19600624 198601 2 001


Prof. Dr. Arifin, M.T.
NIP. 19670520 199403 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Hasil Pengukuran Medan Magnet Dari Perangkat *X-Ray Diffraction* Shimadzu 7000 Dan *X-Ray Fluoresence* Uniquan Ed Menggunakan Digital Sensor Emf-As1392" adalah karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Nurlaela Rauf, M.Sc.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 14 Agustus 2024



Abd. Rahim Nurang

H021201050

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji Syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan kemudahan dan pertolongan-Nya yang berjudul “Analisis Hasil Pengukuran Medan Magnet Dari Perangkat *X-Ray Diffraction* Shimadzu 7000 Dan *X-Ray Fluorescence* Uniquan Ed Menggunakan Digital Sensor Emf-As1392” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Fisika Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan oleh berbagai pihak yang secara konsisten memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Orang tercinta yang tempatnya sudah indah bersama sungai-sungai yang dibawahnya dilintasi air susu. Ibunda **Almarhumah Halwatiah**. Walau hanya 12 tahun dekatan dan pelukan hangat yang penulis rasakan dari beliau, namun hari ini penulis masih mengingat harum tubuh dan lembut tuturnya selama mendidik dan membsarkan penulis. Semoga tuhan memberikan tempat yang indah untuk Ibuku tersayang.
2. Pahlawan revolusi yang sampai hari ini berjuang untuk menjadi sosok ayah dan ibu sekaligus, Ayahanda **Abd. Nurang DP**. Lelaki perkasa yang berjuang untuk memberikan Pendidikan yang layak untuk ketiga anaknya dengan latar belakang ekonomi yang sangat berkecukupan, sosok ayah yang keras dan tegas dalam mendidik anaknya agar menjadi kuat dan hebat sesuai jalan yang mereka pilih. Cerita dan pengalaman beliau yang penulis jadikan acuan dalam bertahan hidup “*Padecengi nia'mu, tennapodo napitakki puang'e deceng*” Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program studi penulis, beliau juga memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai di bangku perkuliahan, namun semangat, motivasi serta doa dalam sujudnya selalu menjadi kekuatan bagi penulis.
3. Kepada kakak dan adik saya yang menemani hidup penulis untuk tetap bertahan, **Abd. Rahman Nurang** dan **Rahmawati Nurang**, dua orang hebat yang tuhan jadikan saudara kandung yang memberikan semangat, motivasi serta dukungan baik secara moral maupun materi. Terima kasih telah mau berjuang bersama dan tumbuh dengan akar masing-masing.
4. **Prof. Dr. Nurlaela Rauf. M.Sc.**, selaku pembimbing utama penulis dan juga sebagai sosok ibu yang selalu menanyakan kabar keluarga penulis dan yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu dan pemikirannya ditengah kesibukan untuk senantiasa memberikan arahan dan dorongan kepada penulis dari awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
5. **Prof. Dr. Sri Suryani, DEA**. Selaku penguji pertama penulis yang selalu memberikan senyuman hangat dan sapaan manis kepada penulis selama

- proses pengerjaan tugas akhir ini, dan menjadi sosok ibu bagi penulis untuk saling bertukar cerita dan pengalaman. **Prof. Dr. rer-nat Wira Bahari Nurdin.**, sebagai penguji kedua penulis yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam memberikan masukan serta kritikan yang membangun kepada penulis dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
6. **Prof. Dr. Arifin, M.T.** selaku ketua Program Studi (S1) Fisika yang sampai hari ini banyak memberikan canda tawa kepada penulis dan juga memberikan dorongan yang kuat untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
 7. **Dr. Sri Dewi Astuty, S.Si., M.Si.** selaku sekretaris departemen fisika dan juga penulis anggap sebagai ibunda penulis selama proses perkuliahan hingga tahap penyelesaian skripsi ini. Terima kasih banyak ibu atas dedikasi dan bantuannya selama ini kepada Abe, terima kasih telah menjadi dosen sekaligus orang tua bagi penulis selama berkuliah di fisika unhas.
 8. **Prof. Dr. Dahlang Tahir, M.Si.** selaku kepala Laboratorium Material dan Energi yang sampai hari ini selalu memberikan candaan kepada penulis serta selalu memberikan kesempatan dan pengalaman berharga kepada penulis selama proses perkuliahan. **Heryanto, S.Si., M.Si.**, selaku dosen pembimbing akademik penulis yang senantiasa memberikan arahan dan masukan kepada penulis selama proses perkuliahan dan juga candaan hangat yang tercipta di Lab. Material.
 9. Bapak/Ibu **Dosen Pengajar** yang telah senantiasa memberikan ilmu yang bermanfaat dan menjadi bekal penulis untuk masa depan, dan Staff Departemen Fisika **Pak Syukur** dan **Pak Ahmad**, terima kasih telah membantu penulis selama proses perkuliahan, terkhusus kepada **Kak Rana** dan **Ibu Evi** yang selalu membantu penulis selama proses administrasi di kampus dan juga cerita lucu dan gosip hangatnya yang setiap hari *up to date*. Akan selalu menjadi kesan terbaik dalam proses perkuliahan penulis selama menjadi mahasiswa di departemen fisika unhas.
 10. Teman seperjuangan dan keluarga kecil yang penuh problematika dri maba **HIMAFI 2020 as a "RE20NANSI"** terima kasih telah menjadi keluarga sepengaderan sejak maba, terima kasih telah mengajak penulis masuk kedalam *black hole* ini, terima kasih telah mengawal penulis selama proses perkuliahan, terima kasih untuk cerita panjang nan berkesan ini, terima kasih untuk tangan hangat yang merangkul penulis. Terkhusus kepada ketua golongan **MIPA 3, Vicram Setiawan** dan **Ketua Angkatan, Fausi Gandhi** terima kasih telah menjadi kepala dan akar untuk teman-teman fisika 2020. Untuk saudara himafi 2020; **rusel, inung, novra, tasya, eunike, indri, epy, fadhila, nopi, steven, waode, fatma, indah, eka, nidia, aa', syamsiah, uceng, robiah, pipa, dirge, anika, ebi, nanda, eva, sulis, yusria, alip, nisa, Uwais, tiara, inul, agil, yuni, nindy, andrianus, isma, akmal, faqi, aan, adnan, bayu, naya, bisman, fatul, jen, faldi, silvi, amri, elza, pute, andy, uci, asti, paye, harmi, vannes, andani, emar**. Terima kasih telah menemani penulis selama perjalanan dan berkelana di dunia perkuliahan ini, kalian hebat dan punya masing-masing cerita untuk perjalanan Abe.

11. Lelaki tampan “**Himafi '20 Boy's**” yang selalu menjadi tameng terdepan untuk cewek-cewek pikmi himafi 20. Terima kasih untuk canda dan cerita intimnya selama dibangku perkuliahan, tetap kawal teman ceweknya.
12. Saudara **KM FMIPA UH 2020** cerita panjang yang kita warnai selama proses perkuliahan dan organisasi di kampus, terima kasih telah menciptakan proses inaugurasi yang berkesan untuk **2020**, kalian hebat dan layak untuk menang untuk proses panjang ini.
13. Keluarga **Himpunan Mahasiswa Fisika FMIPA Unhas** yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama melaksanakan perkuliahan. Kakak-kakak **Himafi '18** yang telah membantu proses perjalanan penulis dari mahasiswa baru hingga sampai saat ini. Kakak-kakak **Himafi '19** yang banyak membantu penulis dalam dunia perkuliahan, serta Adik-adik **Himafi '21, Himafi '22 dan Himafi '23** yang banyak memberikan candaan bagi penulis selama di himpunan.
14. Keluarga kecil di Bandung, **Asrama Lontara**. Terima kasih telah menjadi tempat ternayaman selama penulis menempuh pendidikan 1 semester di Bumi Pasundan
15. Saudara tak sedarah **Kontrakan Bu Eti x Nabaya**. Terima kasih untuk pertemanan hangat di Bandung, **Fadia, Umi, Pute, Adit, Uday, Meidit, Uncle, Aldo, Eja, Dede**. Terima kasih telah menemani dan merawat penulis selama proses pertukaran mahasiswa di ITB. Tau-Tau Fest menjadi saksi pertemuan perdana kita semua. Mari bertemu kembali untuk hal-hal baik kedepannya.
16. Keluarga besar **FTI ITB**. Terima kasih telah memberikan pembelajaran dan proses yang berkesan bagi penulis selama menempuh Pendidikan di Fakultas Teknologi Industri ITB. Serta kawan-kawan yang telah memberikan kesan yang hangat bagi penulis.
17. Saudara se-Nusantara “**PMM 2 Inbound Institut Teknologi Bandung**” terkhusus “**Kelompok 11 PMM 2 ITB**” kepada dosen modul nusantara **Pak Adi** dan juga kakak LO kita, **Kak Gerry**. Terima kasih telah menjadi keluarga dan kelompok yang hangat bagi kami mahasiswa PMM2 di kelompok 11. Mari kita kembali menjalani proses yang panjang sampai tiba dititik pertemuan kembali di bumi pasundan.
18. **Big Fam's Forgen Pare** rumah pertama bagi Abe untuk tumbuh dan berkembang hingga saat ini dalam dunia organisasi, banyak pelajaran dan pengalaman hidup yang penulis dapatkan selama berproses di Forum Genre Parepare, kepada teman angkatan kedua yang hari ini telah melanjutkan transisi kehidupannya terima kasih sudah menjadi saudara yang abadi bagi Abe. Kakak-kakak dan adik-adik pengurus forgen pare yang selalu memberikan kesempatan dan ruang bagi abe untuk bisa kembali mengabdikan dan terkhusus kepada Ayah dan Bunda “**OPD KB Parepare**” yang selalu memberikan candaan dan tawa selama berkumpul dan berkembang di rumah tercinta ini.
19. Keluarga besar “**Forum Genre Sulawesi Selatan**” tempat berproses di Tingkat provinsi yang selalu memberikan kesempatan dan peluang bagi Abe

- dalam mengepakkan sayap dan citra di Provinsi Sulawesi Selatan. Terima kasih untuk orang-orang yang selalu memberikan dukungan dan doa yang baik untuk Abe. Terkhusus kepada ketua umum tercinta "**Kak Nunu**" yang sampai hari ini selalu meyakinkan dan memberikan dukungan paling besar bagi penulis sehingga penulis bisa memberikan dan mengabdikan dengan baik di Forgen SulSel. Serta teman-teman pengurus "**PP FGI Sulawesi Selatan**" yang tiap hari makin kece dan selalu memberikan gebrakan baru dan bermakna untuk remaja sulsel. Ayah dan Bunda "**BKKBN Provinsi Sulawesi Selatan**" yang setia mendampingi kami dalam melaksanakan tugas dan pengabdian kami bagi remaja sulsel.
20. "**CREWQ**" forum kecil-kecilan yang berisi orang-orang cerdas dari Kota Cinta Parepare "**Aji Wayyu, Faje', Arianti, Rery**" adek-adek kecilku yang sampai hari ini tetap eksis ditempatnya masing-masing. Semoga keluarga kecil ini akan menjadi bintang dan tetap bersinar dimanapun pijakannya berada.
 21. Keluarga Besar "**Sanggar Seni Melati Parepare**" yang memberikan kesempatan bagi penulis dalam mengembangkan *skill* kesenian dalam diri penulis. "**Kak Rio**" yang pertama kali ajak Abe untuk *join* di sanggar "**Ibu Hj. Andi Farida Karim, S.Pd.**" selaku pimpinan sanggar yang selalu memberikan dorongan, motivasi, bantuan finansial bagi Abe untuk tetap bisa berkuliah dan menyelesaikan perkuliahan ini. Kepada *sibolloku* "**Mbak Nunung, Ucu, Abang, Ica, Lola, Sinta, Kak Sita, Kak Yuyun, Delvi, Kak Yoga, Kak Babar, Kak Ainul**" serta penari dan pemusik handal lainnya yang selalu memberikan penampilan terbaik untuk sanggar seni melati. *Sehat-sehatki semua di'.*
 22. Keluarga Besar Asrama 1 HIPMI Pare, **Kak Rahmi, Kak Ricko, Kak Cimmang, Kak Ansel, Kak Sahrul, Aldi, Kak Nurul, Rani, Ardi, Daus**, terima kasih telah memberikan tempat yang hangat bagi penulis dalam menyelesaikan studi ini. Terima kasih untuk cerita hangat yang terukir di kamar kecil ini yang tiap hari menjadi saksi untuk mimpi besar yang saya dambakan.
 23. Kakak S2 Material yang minggat Ke PMC Unhas "**Kak Naya, Kak Roni, Kak Ardi, Kak Ola, Kak Syarif, Kak Nunu, Kak Rahma, Kak Rial, Kak Vika**" terima kasih telah memberi kesempatan ke Abe untuk bisa kenal dan berbagi pengalaman ke kanda sekalian. Terkhusus ke Kanda "**Ardiansyah, S.Si., M.Si.**" yang telah menemani penulis selama proses pengambilan data untuk kebutuhan tugas akhir penulis meskipun dengan jiwa-jiwa *pakbalnya but, its ok.*
 24. Kepada "**Material 2020**" terima kasih telah mewarnai proses penyelesaian tugas akhir ini "**Fausi, Aa', Andrianus, Alif, Amri, Agil**, terkhusus kepada cewek-cewek *pikmi* "**Asti, Nopi, Inung, Fatma, Pute', Jenella, Novra, Ebi, Anika**" dan cewek-cewek *pikmi* yang numpang di lab "**Inung, Tasya, Waode, Tiara**" yang banyak sekali Gerakan tambahannya. Terima kasih sudah selalu menerima candaan dari penulis, terima kasih sudah selalu berbagi makanan ke penulis, terima kasih untuk selalu tampil cantik di lab :) hahahah.
 25. "**Paye dan Bisman**" terima kasih telah menjadi teman pertama bagi penulis dibangku perkuliahan, terima kasih telah menjadi pengingat yang baik untuk

- segala tugas fismat, fisdas, matdas, mekanika, teori medan, fisika kuantum dan matkul lainnya. Terima kasih untuk selalu ada dalam perjalanan kuliah hingga tugas akhir ini.
26. **“Aa’ dan Pryandi”** terima kasih telah menjadi rekan yang kuat bagi penulis dalam penyelesaian tugas akhir, terima kasih untuk canda dan tawa yang selama ini terbangun, untuk marah dan kesal yang selalu ada disetiap hari dan untuk pertemanan yang gokil ini mari kita rayakan dengan **S.Si**. Kalian akan menjadi orang yang selalu didoakan untuk hari-hari kedepannya.
 27. **“Asty, Inung dan Tasya”** bollo-bollo hebatku yang selalu berjuang untuk bisa bertahan, meskipun nongski dan jokka-jokka *is number one* tapi mereka kuat bisa sampai ditahap tugas akhir. Perempuan tangguh dengan caranya masing-masing. Terima kasih bollo sudah menerima lebih dan kurangnya abe.
 28. Rumah pertama diperantauan **“Lanraki Squad”** part 2 yang telah menjadi *homebased* bagi **“Akbar, Gita, Asmawan, Fauzi, Algi, Resti, Merlia, Wikal, Uceng, Aan, Faiz”** dan squad terdahulu lainnya. Terima kasih telah membersamai proses pengaderan ini hingga bisa sampai ditahap kanda warga. Untuk makanan istimewa yang setiap harinya disantap bersama, untuk kasur dan bantal yang selalu menjadi rebutan, untuk handuk yang tak bertuan dan selalu gonta-ganti dipakai bersama. *“deehh rindukuu gaess :!”* semoga pertemanan ini akan abadi dan selalu diiringi doa-doa baik disetiap harinya. *Suksesko naksnaks.*
 29. Anak Nusantaraku **“PMM 3 Inbound Universitas Hasanuddin”** untuk kalian yang telah bersedia dinahkodai oleh Abe, terima kasih telah memilih unhas menjadi rumah singgah kalian selama satu semester. Kalian telah memilih tempat yang tempat untuk berkelana di Bumi Anging Mamiri ini. Tetaplah tumbuh dan bermakna untuk perjalanan hebat kalian selanjutnya. Aku siap menjadi saksi untuk keresahan dan kesenangan kalian di Makassar. Silakan kembali untuk mengenang perjalanan singkat kalian, tangan dan bahu terbuka lebar untuk cerita kalian yang telah kunanti. Terima kasih telah mengajarkan Abe arti dari sebuah pimpinan tangguh. *“Kalian selalu punya tempat dihati mungil ini”*
 30. Kantor *Elite* **“Rektorat Lantai 7”** *homebased* ternyaman selama menjadi Koordinator *Laision Officer*. Pengalaman hebat dan tanggung jawab yang besar bisa diselesaikan dengan apik oleh rekan-rekan LO PMM 3 Unhas **“Syefa, Lisa, Firman, Dayat, Jafir, Azhar, Zakwan, Iqbal, Rifat, Anti, Khofifah, Iffa, Tis’ah, Ahady, Mifta, Hikma, Fahrival, Osma”** kalian terlalu kece untuk Abe yang terlalu cute, heheheh. Terima kasih untuk kerjasama yang baiknya mengurus anak-anak kecil dari seluruh Nusantara. Terkhusus kepada Tim Pengelola **“MBKM Unhas”** yang senantiasa memberikan kesempatan dan pengalaman berharga bagi kami untuk memberikan yang terbaik demi MBKM tercinta **“Ibu Nunu, Pak Aspar, Kanda Arif, Kakak Inna, Kakak Silvi, Kak Sams”**
 31. Anak kecilku yang diadopsi di taman fisika **“Kaspil dan Aca”** adek kecilku yang *jabe*, banyak mauna, banyak gerakan tambahanna. Kalian akan menjadi adik

kecil yang membanggakan bagi penulis. Tetap tumbuh untuk perjalanan selanjutnya, terima kasih sudah mau *parutusuki* Abe. Semangat berproses untuk gelar sarjana itu.

32. *Home Production* "**KIYOWO ENTERTAINMENT**"

33. Untuk petarung hebat "*born to fight and born to win*" **Abd. Rahim Nurang**. Selamat untuk proses panjang

Penulis,

Abd. Rahim Nurang

ABSTRAK

ABD. RAHIM NURANG. **Analisis Hasil Pengukuran Medan Magnet Dari Perangkat X-Ray Diffraction Shimadzu 7000 Dan X-Ray Fluorescence Uniquan Ed Menggunakan Digital Sensor Emf-As1392.** (Pembimbing Nurlaela Rauf)

Sumber radiasi dihasilkan oleh medan magnet, medan magnet akan timbul jika ada arus listrik yang mengalir. Paparan medan magnet dapat terjadi bukan hanya pada kabel berarus, tetapi juga di sekitar perangkat yang sedang beroperasi atau yang dipengaruhi oleh arus listrik. Salah satu bentuk penggunaan listrik adalah pada perangkat alat uji spektrometer X-Ray Diffraction (XRD) dan X-Ray Fluorescence (XRF). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat intensitas medan magnet dari alat XRD dan XRF dengan menggunakan alat ukur digital sensor EMF-AS 1392 yang mampu mengukur medan magnet hingga $200 \mu T$ /2000 mG. Hasil intensitas paparan medan magnet diukur dengan variasi jarak 0, 10, 20, 30 dan 175 cm dengan variasi ketinggian pengukuran 45 dan 95 cm dari tanah. Tingkat intensitas medan magnet yang dihasilkan oleh perangkat XRD pada posisi 0 cm sebesar 13,06 mG dan pada posisi 30 cm sebesar 6,33 mG pada, sedangkan pada alat XRF nilai intensitas medan magnetnya sebesar 35,12 mG diposisi 0 cm dan 1,01 mG pada posisi 30 cm pada pengukuran ketinggian 95 cm dari tanah, sedangkan pada ketinggian 45 cm dari tanah nilai intensitas medan magnet dari kedua alat hanya ada pada alat XRD sebesar 16,11 mG pada posisi 0 cm sedangkan pada alat XRF nilai intensitas medan magnetnya sebesar 0 mG. Hasil analisis nilai intensitas medan magnet pada peralatan XRD dan XRF di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin masih tergolong aman berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor Per.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja dan juga berdasarkan nilai yang telah ditetapkan oleh WHO sebesar $100 \mu T$.

Kata kunci: radiasi, medan magnet, XRD dan XRF

ABSTRACT

ABD. RAHIM NURANG. **Analysis of Magnetic Field Measurement Results from X-Ray Diffraction Shimadzu 7000 and X-Ray Fluorescence Uniquan Ed Devices Using Emf-As1392 Digital Sensor** (supervised by Nurlaela Rauf)

The source of radiation is generated by magnetic fields, magnetic fields will arise if there is an electric current flowing. Exposure to magnetic fields can occur not only on live wires, but also around devices that are in operation or that are affected by electric current. One form of electricity use is in the X-Ray Diffraction (XRD) and X-Ray Fluorescence (XRF) spectrometer test equipment. This study aims to measure the level of magnetic field intensity from XRD and XRF devices using a digital measuring instrument EMF-AS 1392 sensor capable of measuring magnetic fields up to $200 \mu T$ /2000 mG. The results of magnetic field exposure intensity are measured with a distance variation of 0, 10, 20, 30 and 175 cm with a measurement height variation of 45 and 95 cm from the ground. The magnetic field intensity level produced by the XRD device at the 0 cm position is 13.06 mG and at the 30 cm position is 6.33 mG, while in the XRF device the magnetic field intensity value is 35.12 mG at the 0 cm position and 1.01 mG at the 30 cm position at a measurement height of 95 cm from the ground, while at a height of 45 cm from the ground the magnetic field intensity value of both devices is only in the XRD device of 16.11 mG at the 0 cm position while in the XRF device the magnetic field intensity value is 0 mG. The results of the analysis of the magnetic field intensity value on XRD and XRF equipment at the Science Research and Development Laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Hasanuddin University are still classified as safe based on the Regulation of the Minister of Manpower and Transmigration number Per.13 / MEN / X / 2011 concerning Threshold Values for Physical Factors and Chemical Factors in the Workplace and also based on the value set by WHO of $100 \mu T$.

Keywords: *radiation, magnetic field, XRD and XRF*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	4
2.1 Waktu dan Tempat.....	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Metode Kerja.....	5
2.3.1 Persiapan.....	5
2.3.2 Pengumpulan Data	5
2.3.3 Pengolahan Data	5
2.4 Bagan Alir Penelitian.....	6
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	11
4.1 Kesimpulan	11
4.2 Saran	11
DAFTAR PUSTAKA	12
LAMPIRAN.....	14
1. Foto Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains FMIPA Unhas.....	14
2. Dokumentasi saat melakukan pengukuran di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains FMIPA Unhas	15

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Data Pengukuran Alat XRD pada ketinggian 95 cm.....	7
Tabel 2. Data Pengukuran Alat XRF pada ketinggian 95 cm.....	7
Tabel 3. Data Pengukuran Alat XRD pada ketinggian 45 cm.....	7

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Denah Ruang LP2S.....	4
Gambar 2. Digital Sensor EMF-AS1392.....	4
Gambar 3. Grafik Kuat Medan Magnet XRD Ketinggian 95 cm.....	8
Gambar 4. Grafik Kuat Medan Magnet XRF Ketinggian 95 cm.....	8
Gambar 5. Grafik Kuat Medan Magnet XRD dan XRF Ketinggian 95 cm	9

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia saat ini sangat tergantung pada penggunaan listrik, baik di rumah tangga, bidang kesehatan, tempat kerja, maupun kegiatan lainnya (Iswan et al., 2022). Manusia seakan-akan telah sangat bergantung pada kemampuan perangkat listrik yang memang dirancang untuk mendukung aktivitasnya (M.Aisyah et al., 2015). Salah satu bentuk penggunaan listrik adalah pada perangkat alat uji Spektrometer *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *X-Ray Fluorescence* (XRF) (Husain et al., 2024). Perangkat listrik yang sering digunakan berkepanjangan akan menghasilkan radiasi. Radiasi merupakan bentuk energi yang dilepaskan dalam bentuk partikel atau gelombang. Seiring dengan peningkatan penggunaan listrik, radiasi akan memberikan dampak paparan medan magnet (Agustina et al., n.d.). Radiasi adalah pemancaran atau penyebaran energi dari sumber ke medium atau objek di sekitarnya tanpa melalui medium perantara, energi radiasi berbentuk seperti gelombang yang tidak dapat dilihat langsung oleh mata (Alfarizi et al., n.d.-a). Radiasi terbagi menjadi 2 bentuk, yaitu radiasi pengion dan *non*-pengion. Radiasi pengion dapat menyebabkan terlepasnya elektron dari atom sehingga terbentuk pasangan ion yang baru sedangkan radiasi *non*-pengion tidak berbahaya bagi tubuh karena tidak mengionisasi atom yang ada dalam tubuh, ini dapat ditemukan pada perangkat seperti *handphone* (Ramadhani et al., 2023)

Salah satu sumber radiasi berasal dari medan magnet, medan magnet akan timbul jika ada arus listrik yang mengalir. Paparan medan magnet dapat terjadi bukan hanya pada kabel berarus, tetapi juga di sekitar perangkat yang sedang beroperasi atau yang dipengaruhi oleh arus listrik (Dwi Cahyono & Prihandono, 2023). Selain arus listrik, jarak juga menjadi faktor sangat penting. Mengingat sifat medan magnet apabila menjauh dari sumber, maka nilainya akan semakin berkurang atau melemah. Medan magnet yang dihasilkan dari perangkat elektronik pada kondisi *on* tingkat medan magnetnya tidak begitu dirasakan, kecuali pada alat elektronik yang memiliki spesifikasi tertentu misal memiliki daya besar sehingga pengguna yang memiliki hiper sensitivitas dapat merasakannya (Alfarizi et al., 2021).

Medan magnet memiliki karakteristik dapat menembus material apapun baik berupa lempengan, material padatan, penampang, dan sebagainya (Suhatin et al., n.d 2021.). Kuat medan magnet pada suatu perangkat atau medium perantara arus listrik bergantung dari bahan. Apabila bahan yang digunakan memiliki suseptibilitas berbeda, maka permeabilitas bahan pada magnet akan berpengaruh (Lestari et al., 2018). Nilai permeabilitas benda memiliki konstanta tidak sama dengan kondisi ruang hampa. Adapun masing-masing perangkat memiliki tetapan yang dinyatakan dengan permeabilitas relatif zat, yaitu perbandingan antara permeabilitas zat dengan permeabilitas ruang hampa (Wulandari et al., 2022). Untuk standar operasional suatu perangkat, penetapan nilai ambang batas sangat penting. Nilai ambang batas aman yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO) untuk lingkungan umum adalah 100 μT , tetapi untuk aktifitas jangka panjang di lingkungan industri atau pekerjaan adalah 500 μT . (WHO, 2016).

Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per.13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, Nilai Ambang Batas (NAB) medan magnet statis yang diperkenankan pada bagian seluruh tubuh pada tempat kerja umum adalah 2 T, pada bagian seluruh tubuh pada pekerja khusus dan lingkungan kerja yang terkontrol adalah 8 T, pada pengguna peralatan medis elektronik adalah 0,5 mT (Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia, 2011 n.d.).

Hasil penelitian Abdullah (2013) menunjukkan bahwa pola intensitas radiasi medan magnet pada berbagai merek smartphone menunjukkan bahwa empat dari 12 sampel memiliki intensitas radiasi medan magnet yang menurun jika semakin jauh dari sumber dan menghasilkan $0,106 \mu T$ pada kondisi *on*, ini menunjukkan bahwa masih ada 8 smartphone yang berpotensi berbahaya karena pemaparan medan magnet yang cukup tinggi (W.N Widiningrum et al., 2023). Pada penelitian Agung, dkk (2023) tentang analisis radiasi medan magnet pada peralatan elektronik rumah tangga terhadap kesehatan menunjukkan bahwa tingkat paparan medan magnet dan medan listrik yang paling besar dihasilkan oleh *Vacuum Cleaner* dengan intensitas $139 \mu T$ - $146 \mu T$ pada jarak 0 cm, hal ini sudah melewati ambang batas yang telah ditetapkan oleh WHO tentang kuat medan magnet yang berada diatas nilai ambang batas sebesar $100 \mu T$ (Dwi Cahyono & Prihandono, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Hermawan, dkk (2021), mengungkapkan bahwa tingkat radiasi lingkungan pada warung internet berada pada kisaran 0.037 mT sampai 0.051 mT dengan jumlah komputer 7 unit. Hasil tersebut menunjukkan kondisi warung internet tersebut masih dalam kategori aman. Menurut WHO tingkat radiasi maksimum yang dapat diterima oleh tubuh manusia adalah 0,1 mT (Hermawan et al., 2021)

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan menganalisis hasil pengukuran medan magnet pada perangkat *X-Ray Diffraction* (XRD) Shimadzu 7000 Dan *X-Ray Fluoresence* (XRF) yang terdapat di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, dengan menggunakan sensor digital EMF-AS1392.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat intensitas medan magnet dari perangkat *X-Ray Diffraction* (XRD) Shimadzu 7000 dan *X-Ray Fluoresence* Uniquan Ed.
2. Bagaimana pengaruh jarak pengukuran dari sumber terhadap nilai intensitas medan magnet pada perangkat *X-Ray Diffraction Shimadzu 7000* Dan *X-Ray Fluoresence* Uniquan Ed.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis tingkat intensitas medan magnet dari perangkat *X-Ray Diffraction Shimadzu 7000* dan *X-Ray Fluoresence* Uniquan Ed.
2. Untuk menganalisis pengaruh jarak pengukuran dari sumber terhadap nilai intensitas medan magnet pada perangkat *X-Ray Diffraction Shimadzu 7000* Dan *X-Ray Fluoresence* Uniquan Ed.

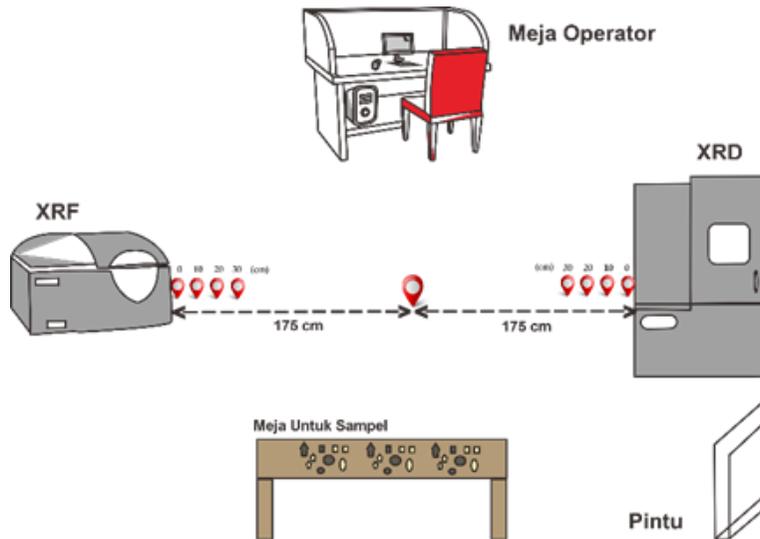
1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan diatas, penelitian ini dapat memberikan informasi tingkat intensitas paparan radisi medan magnet dari perangkat XRD dan XRF berdasarkan jarak pengukuran dan posisi pengukuran radiasi dari sumber. Sehingga pengguna dapat mengoptimalkan durasi penggunaan alat XRD dan XRF di Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan Sains Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, agar meminimalkan paparan radiasi medan magnet yang tidak diinginkan.

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada bulan Oktober Tahun 2023.



Gambar 1. Denah Ruang LP2S

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. EMF-AS 1392 (*Electron Magnetic Field*)



Gambar 2. Digital Sensor EMF-AS 1392

Spesifikasi Alat EMF-AS1392

- a. *Measuring Range*: 0-2000 mG / 0-200 μT
- b. *Resolution*: 0.1 μT
- c. *Application Frequency Range*: 30 Hz - 300 Hz
- d. *Sensing Head*: *Uniaxial*
- e. *Accuracy*: 5%
- f. *Sampling Time*: 0.5 Sec
- g. *Operating Condition*: 0° C - 40°C

2. Stopwatch

Digunakan untuk menghitung lama waktu pengambilan data.

3. Alat Tulis Menulis

Digunakan untuk mencatat keseluruhan data yang diambil.

4. Handphone

Digunakan untuk mengambil gambar selama proses pengambilan data.

2.3 Metode Kerja

2.3.1 Persiapan

Tahap persiapan pada penelitian ini adalah dimulai dengan melakukan survei lapangan terlebih dahulu, melihat kondisi langsung ruangan Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Setelah itu menentukan waktu pengambilan data dan durasi variasi waktu pengukuran pada masing-masing alat XRD dan XRF. Alat yang digunakan dalam pengukuran ini adalah digital sensor EMF-AS1392 dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada **gambar 2**.

2.3.2 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan menghitung dan mengambil data kuantitatif pada masing-masing alat pada jarak yang telah ditentukan yaitu 0 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm dan 175 cm pada masing-masing alat dengan ketinggian pengukuran 45 cm dan 95 cm dari atas tanah. Data yang diambil pada jarak yang telah ditentukan dilakukan selama durasi waktu 10 menit dengan mencatat hasil pengukuran di tiap menitnya. Pada saat pengukuran dilakukan, alat dalam kondisi beroperasi (*on*) dan mati (*off*) pengukuran pertama dilakukan pada alat XRD kondisi *on* dan kondisi alat XRF *off* ini dilakukan agar tidak adanya pengaruh medan magnet dari kedua alat ketika salah satunya dilakukan pengukuran begitupun sebaliknya ketika pengukuran dilakukan pada alat XRF kondisi *on* dan kondisi alat XRD *off*.

2.3.3 Pengolahan Data

Setelah melakukan pengukuran pada alat XRD dan XRF selanjutnya data yang telah didapatkan kemudian dimasukkan ke dalam tabel yang telah dibuat melalui *microsoft excel* yang kemudian di plot pada aplikasi *origin* untuk mendapatkan grafik yang diinginkan. Kemudian dari data dan grafik yang didapatkan hasilnya dianalisis berdasarkan ambang batas medan magnet yang telah ditetapkan.

2.4 Bagan Alir Penelitian

