

**PERBANDINGAN DENSITAS DAN POSISI ANOMALI CITRA MAMOGRAFI  
TERHADAP PROYEKSI PENYINARAN *MEDIOLATERAL OBLIQUE* (MLO)  
DAN *CRANIO CAUDAL* (CC)**



**RAHMATULLAH SALAMA  
H021191049**



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

**PERBANDINGAN DENSITAS DAN POSISI ANOMALI CITRA MAMOGRAFI  
TERHADAP PROYEKSI PENYINARAN *MEDIOLATERAL OBLIQUE* (MLO)  
DAN *CRANIO CAUDAL* (CC)**

**RAHMATULLAH SALAMA**

**H021191049**



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

**PERBANDINGAN DENSITAS DAN POSISI ANOMALI CITRA MAMOGRAFI  
TERHADAP PROYEKSI PENYINARAN *MEDIOLATERAL OBLIQUE* (MLO)  
DAN *CRANIO CAUDAL* (CC)**

RAHMATULLAH SALAMA

H021191049

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Fisika

Program Studi Fisika

pada

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

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN DENSITAS DAN POSISI ANOMALI CITRA MAMOGRAFI  
TERHADAP PROYEKSI PENYINARAN *MEDIOLATERAL OBLIQUE* (MLO)  
DAN *CRANIO CAUDAL* (CC)**

**RAHMATULLAH SALAMA**

**H021191049**

Skripsi

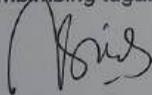
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Fisika pada 14 Agustus 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

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

Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir,

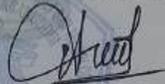


Dr. Sri Dewi Astuty, S.Si, M.Si

NIP. 197505131999032001

Mengetahui:

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. Arifin, M.T

NIP. 196705201994031002

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "PERBANDINGAN DENSITAS DAN ANOMALI CITRA TERHADAP PROYEKSI PENYINARAN *MEDIOLATERAL OBLIQUE* (MLO) DAN *CRANIOCAUDAL* (CC)" adalah benar karya saya dengan arahan dari Ibu Dr. Sri Dewi Astuty, S.Si, M.Si. sebagai Pembimbing. 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 di kemudian 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



*Rahmatullah Salama*  
NIM H021191049

## Ucapan Terima Kasih

*Bismillahirrahmanirrahim*

Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa ta'ala*, karena dengan izin dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**PERBANDINGAN DENSITAS DAN ANOMALI CITRA TERHADAP PROYEKSI PENYINARAN MEDIOLATERAL OBLIQUE (MLO) DAN CRANIOCAUDAL (CC)**” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin bisa dirampungkan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam*, keluarga, para sahabat, tabi'in dan atbaut tabi'in yang senantiasa mencintai Rasulullah *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam*.

Penulis telah menjalani proses yang cukup panjang untuk menyelesaikan skripsi ini dengan berbagai kendala yang ada. Namun, atas Izin dan kehendak Allah *Subhanahu wa ta'ala*, penulis dapat menyelesaikannya dengan baik. Penulis menyadari bahwa perjalanan panjang selama penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari doa, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan rasa syukur penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. **Kedua orangtua** yang sangat berjasa dalam hidup saya, memberikan segalanya untuk saya, Bapak Salama dan Ibu Hj. Hasna. Terimakasih tak terhingga atas cinta, kasih sayang, doa, dukungan dan materi serta nasehat kepada penulis hingga bisa berada di titik ini. Alhamdulillah saya persembahkan tulisan ini kepada kedua orangtua yang sangat saya cintai. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* selalu melindungi, menjaga, memberkahi setiap langkah dan memberikan kesehatan kepada kalian.
2. Ibu **Dr. Sri Dewi Astuty S.Si, M.Si** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis, membantu dan memberikan saran dan arahan kepada penulis. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* senantiasa menjaga, melindungi dan memberkahi segala langkah Ibu.
3. Bapak **Prof. Dr. Syamsir Dewang, MS, F.Med** dan Ibu **Prof. Dr. Ir. Bidayatul Arminah M.T** selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis demi menyempurnakan penulisan skripsi ini. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* senantiasa menjaga, melindungi dan memberkahi segala langkah Bapak/Ibu.
4. **Bapak/Ibu Dosen Pengajar** Departemen Fisika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama proses perkuliahan. Semoga ini menjadi amal jariyah untuk Bapak/Ibu Dosen.
5. **Staf Departemen Fisika** yang telah membantu persuratan selama perkuliahan, semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* membalas kebaikan Bapak/Ibu.
6. Kepada Ibu **Hikmawati. S, S.Si** dan Ibu **Jumriah, S.Si, M.Si** yang telah meluangkan waktu dan membantu proses penelitian penulis, semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* senantiasa memberikan kesehatan dan membalas kebaikan Ibu.
7. Kakak Penulis, Kak **Adi Sanjaya Salama, S.Kom** dan Kak **Arsal Salama, S.P, M.Agb** yang telah memberikan doa, dukungan, arahan, bantuan serta nasehat kepada penulis selama ini. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* senantiasa melindungi dan memberkahi segala langkah kalian.

8. Kakak Ipar Penulis, Kak **Ninda Winarti Mustamin, S.Pd** dan Kak **Mutmainnah Syamsul, S.Math, M.Si** yang telah memberikan doa, dukungan, arahan, bantuan serta nasehat kepada penulis selama ini. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* senantiasa melindungi dan memberkahi segala langkah kalian.
9. **Keponakan penulis** yang penulis sangat cintai, **Qoriah Qonitah Sanjaya, Uwais Sulaiman Sanjaya** dan **Muhammad Ukkasyah Muzakki** terimakasih telah menjadi *moodbooster* dan penyemangat penulis selama ini. Semoga Kakak Tita, Adek Uwais dan Adek Ukkasyah selalu diberikan kesehatan dan dilindungi oleh Allah *Subhanahu wa ta'ala*.
10. Kepada Keluarga Tercinta (**Kakek, Nenek, Om, Tante dan Sepupu**) yang selalu memberikan do'a, nasehat, dukungan, motivasi kepada penulis. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* membalas kebaikan serta memberikan kesehatan kepada kalian.
11. **Rismayani Abdullah dan Nurhidayanti. S** penghuni grup **Sisterhood**, terimakasih selalu ada kebersamaan hingga sekarang, membantu, mendoakan dan mendukung penulis selama ini. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* selalu melindungi dan memberkahi langkah kalian dimanapun berada.
12. **GBW** geng, **Musdalifah S.Si., Fitri S.Si., Suci Ramadani S.Si., dan Sri Hasniah Ashara, S.Si.,** yang selalu ada untuk penulis selama masa perkuliahan hingga sekarang, yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* selalu melindungi dan memberkahi langkah kalian dimanapun berada.
13. **Menjalin Ukhuwah** group (**Nurul Fadilah, Kusma Hariyati, St. Mardiyah Sultan, S.Pd., Risna Ramadani, Juliana dan Nur Jannah, S.Akun**) yang selalu ada mendukung dan mendoakan penulis. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* menjaga dan melindungi kalian.
14. **Kuat Kita Bersama** group (**Nur Afidah Alimuddin, Muharti Apriana dan Dahlia, S.Si**) yang selalu membantu, mendoakan, mendukung, menasehati dan mengingatkan penulis. Semoga Allah menjaga serta melindungi kalian dimanapun berada dan semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* selalu mengistiqomahkan kita.
15. Kepada **Ummiyah Ardi, Salsabila, Nur Elivia, Nur Rahmawati, St. Hajar dan Agus Salim, S.Si** yang telah membantu, menyemangati dan mendoakan penulis. Semoga Allah selalu melindungi kalian dimanapun berada.
16. **Akhawat Mushalla Istiqamah**, yang telah mendoakan dan mendukung penulis. Semoga kalian tetap istiqamah dan selalu dalam lindungan Allah *Subhanahu wa ta'ala*.
17. **Optik 19** yang menjadi teman sharing selama perkuliahan serta memberikan doa dan dukungan kepada penulis, semoga kalian senantiasa dalam lindungan Allah *Subhanahu wa ta'ala*.
18. **Fisika 19** yang telah berjuang bersama selama perkuliahan, semoga kalian sukses dan selalu dalam lindungan Allah *Subhanahu wa ta'ala*.
19. Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan doa, semangat serta dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* membalas kebaikan kalian dan senantiasa dilindungi dan diberikan kesehatan dimanapun berada.

20. *Last but not least*, kepada diri sendiri yang telah berjuang sampai di titik ini dengan semangat meskipun pasti dalam prosesnya banyak hal yang harus dilalui. Ini tidak mudah tapi Allah kuatkan dan selalu memberikan segala solusi terbaik-Nya.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semua pembacanya. Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* selalu menjaga dan melindungi kita semua.

### Abstrak

**Latar Belakang.** Mamografi adalah alat penting dalam deteksi dini dan diagnosis kanker payudara. **Tujuan.** Studi ini bertujuan untuk menganalisis profil jaringan dan densitas film dalam pemeriksaan mamografi dengan menggunakan proyeksi *mediolateral oblique* (MLO) dan *craniocaudal* (CC). Perbedaan sudut pandang antara keduanya memungkinkan pencitraan yang lebih komprehensif dari jaringan payudara yang sangat penting untuk identifikasi anomali. Komparasi yang dilakukan adalah banyaknya radiasi yang diterima oleh film radiografi berdasarkan kedua proyeksi tersebut serta visual ukuran dan posisi jaringan anomali. **Metode.** Variasi parameter yang menjadi input adalah tegangan tabung 25, 27, 29 dan 31 kV serta tebal fantom 20, 40 dan 60 mm. Parameter kualitatif juga diuraikan berdasarkan ukuran dan kejelasan jaringan anomali atau serat dalam payudara. **Hasil.** Hasil menunjukkan nilai densitas citra pada proyeksi CC lebih besar dibandingkan proyeksi MLO. Citra fantom proyeksi CC memperlihatkan permukaan utuh jaringan lesi lebih lebar, sedangkan proyeksi MLO lebih menggambarkan posisi lesi terhadap pusat payudara dan tebal lesi. **Kesimpulan.** Proyeksi MLO cenderung memberikan gambaran yang lebih jelas baik dari area *pectoralis mayor*, sementara proyeksi CC memberikan visualisasi yang lebih baik dari jaringan sentral payudara. Perbedaan ini memiliki implikasi penting untuk interpretasi klinis dan dapat mempengaruhi keputusan diagnostik.

**Kata Kunci:** mamografi, *mediolateral oblique*, *craniocaudal*, jaringan anomali.

### Abstract

**Background.** Mammography is an important tool in the early detection and diagnosis of breast cancer. **Objective.** This study aimed to analyze the tissue profile and film density in mammographic examinations using mediolateral oblique (MLO) and craniocaudal (CC) projections. The difference in viewing angle between the two allows for more comprehensive imaging of breast tissue which is critical for anomaly identification. Comparisons were made of the amount of radiation received by the radiographic film based on the two projections as well as the visual size and position of the anomalous tissue. **Methods.** Input parameter variations were tube voltages of 25, 27, 29 and 31 kV and phantom thicknesses of 20, 40 and 60 mm. Qualitative parameters were also described based on the size and clarity of the anomalous tissue or fibers in the breast. **Results.** The results showed that the image density value in CC projection was greater than that in MLO projection. The CC projection phantom image shows a wider intact surface of the lesion tissue, while the MLO projection better illustrates the position of the lesion towards the center of the breast and the thickness of the lesion. **Conclusion.** The MLO projection tends to provide clearer images of the pectoralis major area, while the CC projection provides better visualization of the central breast tissue. These differences have important implications for clinical interpretation and may influence diagnostic decisions.

Keywords: *mammography, mediolateral oblique, craniocaudal, tissue anomaly.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	3
I.3 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II METODOLOGI PENELITIAN .....	4
II.1 Waktu Dan Tempat .....	4
II.2 Alat Dan Bahan .....	4
II.3 Tahap Penelitian .....	4
II.3.1 Penyinaran Citra Fantom untuk Uji Densitas.....	4
II.3.2 Penyinaran Citra Fantom untuk Uji Struktur Jaringan Anomali .....	5
II.3.3 Analisis Data .....	5
II.4 Bagan Alir Penelitian.....	6

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	7
III.1 Hasil Uji Densitas Citra Fantom.....	7
III.2 Analisis Kualitatif Proyeksi MLO dan CC terhadap Citra Pasien dan Fantom .....	9
III.2.1 Citra Fantom <i>Handscoon</i> .....	9
III.2.2 Citra Pasien Mamografi .....	11
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....	13
IV.1 Kesimpulan.....	13
IV.2 Saran .....	13
DAFTAR PUSTAKA .....	14
LAMPIRAN DAFTAR ISI .....	16

**DAFTAR GAMBAR**

	<b>Hal</b>
<b>Gambar 1.</b> Desain Pengukuran/Pengujian.....	5
<b>Gambar 2.</b> Bagan Alir Penelitian.....	6
<b>Gambar 3.</b> Profil nilai densitas citra fantom terhadap variasi tegangan tabung dan mode proyeksi.....	9
<b>Gambar 4.</b> Citra fantom buatan menggunakan handscoon.....	10
<b>Gambar 5.</b> Citra pasien mamografi.....	11

**DAFTAR TABEL**

	<b>Hal</b>
<b>Tabel 1.</b> Nilai densitas citra fantom mamografi proyeksi MLO dan CC.....	8
<b>Tabel 2.</b> Nilai densitas citra fantom <i>handscoon</i> .....	10

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Hal</b>
<b>Lampiran 1.</b> Gambar Alat dan Bahan.....	16
<b>Lampiran 2.</b> Hasil Pengukuran Densitas Citra Fantom Akrilik Proyeksi CC dengan mengukur 3 titik.....	18
<b>Lampiran 3.</b> Hasil Pengukuran Densitas Citra Fantom <i>Handscoon</i> Proyeksi CC dengan mengukur 3 titik.....	19
<b>Lampiran 4.</b> Dokumentasi Penelitian.....	20

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan sinar-X untuk keperluan diagnostik maupun terapi banyak menggunakan beberapa modalitas yang berbeda untuk mendiagnosa suatu kelainan dalam tubuh manusia. Salah satu modalitas yang sering digunakan adalah pesawat mamografi. Pesawat ini digunakan khusus untuk menggambarkan keadaan payudara dan juga dimanfaatkan sebagai *screening* awal untuk diagnosa adanya kanker payudara. Mamografi merupakan salah satu alat untuk pemeriksaan payudara yang menggunakan sinar-X berenergi rendah. Citra pemeriksaan mamografi diharapkan agar citra yang dihasilkan dapat memperlihatkan dengan jelas kelainan pada payudara (Anggraini, *et al*, 2022). Dalam uji quality control (QC) kualitas citra mamografi dapat dianalisis melalui gambaran massa, serat dan mikrokalsifikasi menggunakan fantom PMMA. (Melinda & Supriyanto, 2020) (Alkhalifah *et al*, 2020) standar visual dari gambaran massa, serat dan mikrokalsifikasi suatu citra mammografi yang berkualitas minimal terdiri dari 2 serat, 3 mikrokalsifikasi dan 2 massa yang tampak. visual citra yang dapat tergambarkan seluruh parameter menjadi acuan suatu pesawat layak digunakan. (Berns, *et al*, 2020).

Prinsip pencitraan sinar-X mamografi untuk menghasilkan jaringan payudara yang mencakup penyerapan diferensial dari sinar-X yang berbeda misalnya jaringan lemak, kelenjar dan anomali seperti tumor, pada pencitraan mamografi mengacu pada seberapa padat jaringan payudara yang muncul pada citra mamografi. Jaringan yang lebih padat seperti kelenjar akan muncul lebih putih pada mamografi dibandingkan dengan jaringan lemak yang lebih gelap. Jaringan payudara diantara Jaringan glandural yang lebih sulit ditembus oleh sinar-X, sehingga tampak lebih putih pada citra mamografi, jaringan lemak yang mudah ditembus oleh sinar-X sehingga tampak lebih gelap. Serta jaringan ikat yang membantu memperlihatkan struktural payudara pada mamografi. Teori diagnostik pada pendeteksian anomali mencakup metode dengan mengidentifikasi struktur abnormal dalam citra mamografi yang bisa menunjukkan adanya kanker atau kelainan lainnya. Deteksi dini tumor payudara merupakan cara paling efektif yang dilakukan melalui citra mamografi dengan memperlihatkan struktural jaringan payudara normal dan abnormal tanpa melakukan pembedahan (Puspita *et al*, 2018).

Dosis pada mamografi bertujuan untuk meminimalkan jumlah radiasi yang diberikan kepada pasien dengan tetap menghasilkan citra yang berkualitas tinggi untuk diagnosis menggunakan dosis radiasi serendah mungkin yang masih memberikan gambar yang cukup jelas dan mengoptimasi dosis dengan menyesuaikan faktor ekspos seperti arus waktu dan tegangan tabung berdasarkan ukuran dan kepadatan payudara untuk mengurangi dosis radiasi. Tegangan tabung yang digunakan pada pesawat mamografi adalah 25-35 kV karena dalam organ tubuh terdapat jaringan lunak seperti payudara yang memerlukan tegangan yang lebih rendah dibandingkan orang tubuh seperti tulang. Kemudian nilai arus waktu yang digunakan sebesar 50-200 mAs karena dapat menghasilkan kualitas gambar yang baik dengan mendeteksi perubahan kecil dalam jaringan payudara dan dapat membantu meminimalkan dosis radiasi yang diterima oleh pasien dengan tetap memastikan kualitas citra yang cukup untuk diagnostik yang akurat.

Dosis rata-rata yang diterima oleh kelenjar payudara batas dosis di glandural dengan ketebalan payudara 4,5 cm sebesar 1,5 – 1,8 mGy pereksposi, sedangkan untuk ketebalan payudara 8 cm memiliki dosis glandural maksimum 3,0 mGy. Salah satu parameter untuk mengetahui risiko radiasi yang diterima oleh organ adalah dosis efektif dengan nilai dosis efektif mamografi sebesar 0,5 mSv (Fadhilah *et all*, 2023).

Prinsip mekanik yang dilakukan pada pesawat mamografi yang perlu diperhatikan adalah sistem kompresi dan mode proyeksinya. Mode proyeksi adalah pengambilan sudut penggambaran dari objek atau fantom dalam arah yang berbeda yang bertujuan untuk melihat dimana posisi titik jaringan/kelenjar yang bermasalah pada payudara. Proyeksi penyinaran dalam mamografi diantaranya *Mediolateral Oblique* (MLO), *Mediolateral* (ML), *Lateromedial* (LM), *Lateromedial Oblique* (LMO), *Cranicaudal* (CC), *Exaggerated Cranicaudal* (XCCL), *Exaggerated Cranicaudal* (XCCM). Pada anatomi dan fisiologi payudara dengan memahami struktur dan fungsi payudara perlu mengetahui alasan pengambilan proyeksi MLO dan CC yang ditunjukkan pada pemeriksaan mamografi yang sering digunakan atau yang menjadi proyeksi standar diantaranya *Mediolateral Oblique* (MLO) dan *Cranicaudal* (CC) (Melinda & Supriyanto, 2020).

Umumnya pemeriksaan mamografi dilakukan dengan menggunakan dua proyeksi utama yaitu *mediolateral oblique* (MLO) dan *craniocaudal* (CC). Kedua proyeksi ini menyediakan sudut pandang yang berbeda sehingga seluruh area payudara dapat terpapar secara komprehensif, memungkinkan deteksi dini dan evaluasi yang lebih akurat terhadap anomali. Proyeksi MLO adalah tampilan yang bertujuan untuk menggambarkan semua jaringan payudara dan otot pektoral. Proyeksi MLO diambil dengan cara mengarahkan sinar-X dari bagian dalam ke arah luar biasanya pada sudut 30° - 60° dengan kompresi yang diposisikan miring di dinding dada. Sedangkan proyeksi CC adalah proyeksi sinar-X diarahkan dari atas ke inferior menarik payudara menjauh dari dinding dada dengan kompresi yang diposisikan dari atas. Proyeksi CC dan MLO digunakan dalam skrining awal mamografi untuk mengetahui posisi lesi, pada proyeksi MLO digunakan untuk membatasi paparan radiasi (Melinda & Supriyanto, 2020).

Analisis profil jaringan dan densitas film pada mamografi merupakan aspek penting dalam evaluasi hasil pemeriksaan. Profil jaringan mengacu pada struktur dan distribusi jaringan payudara yang terlihat pada gambar mamografi. Mode proyeksi MLO membantu dalam menilai simetri jaringan payudara yang memungkinkan pengamatan massa atau kalsifikasi yang kemungkinan jelas terlihat dari atas. Mode proyeksi CC lebih fokus pada bagian tengah dan bawah payudara, dimana visualisasi struktur jaringan payudara bagian atas dan bawah terlihat lebih jelas karena sudut pandang pengamatan dari posisi secara tegak (Alkhalifah, 2020). Sementara itu, densitas film mengukur seberapa banyak jaringan fibroglandular yang ada dibandingkan dengan jaringan lemak. Densitas yang lebih tinggi dapat menyulitkan deteksi kanker karena jaringan fibroglandular yang padat dapat menyamarkan keberadaan massa atau kalsifikasi yang mencurigakan (Valerie Andolina and Shelly, 2011) (A. Z. Ramadhan, *et all*, 2019).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu *Alkhalifah and Brindhaban, 2018*, terkait penentuan kualitas radiasi yang baik meliputi serat, massa dan mikrokalsifikasi untuk semua fantom dengan penggunaan variasi filter. *Melinda R dan Supriyanto A, 2020*, terkait pengukuran nilai densitas rata-rata menggunakan proyeksi CC dan MLO pada objek pasien, fantom dan jaringan jeruk. Dilaporkan bahwa densitas rata-

rata pasien untuk proyeksi CC sebesar 0,48 dan MLO sebesar 0,76; untuk fantom yang diuji dengan proyeksi CC masing-masing untuk fantom A diperoleh densitas sebesar 0,60 sedangkan untuk fantom B diperoleh densitas sebesar 0,76. Jerry E. De Groot, *et all.*, 2015, meneliti pengaruh tekanan kompresi yang diberikan pada pemeriksaan dengan proyeksi MLO lebih rendah dibandingkan dengan tekanan kompresi pada proyeksi CC.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini berfokus pada uji nilai densitas citra fantom akrilik yang dieksposi dengan proyeksi MLO maupun CC, demikian pula untuk pengamatan posisi atau visual lesi/anomali pada jaringan fantom air *handscoon* sebagai jaringan payudara manusia. Pengamatan proyeksi MLO dan CC juga dibandingkan berdasarkan visual struktur dan geometri citra payudara pasien mammografi atau jika terdapat anomali.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan nilai densitas citra fantom mamografi menggunakan proyeksi MLO dan CC terhadap variasi tebal fantom dan tegangan tabung.
- b. Membandingkan Proyeksi MLO dan CC terhadap posisi jaringan anomali pada pemeriksaan mammografi.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi banyaknya radiasi yang terpapar pada pasien dalam hal ini dikonversi terhadap nilai densitas citra berdasarkan perbedaan proyeksi MLO maupun CC serta terhadap variasi nilai tegangan tabung dan penilaian kualitatif dilakukan dengan membandingkan profil (ukuran dan geometri) jaringan lesi/anomali melalui pengamatan fantom buatan maupun hasil citra mammografi pasien.

## BAB II

### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Syekh Yusuf Gowa dan Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) Makassar, Sulawesi Selatan pada bulan Oktober-November 2023.

#### 2.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa perangkat instrumen pengujian dan alat ukur terdiri dari Pesawat Mammografi merek Philips tipe 9890-010-83201, alat prosesing citra *Computed Radiography* (CR), kaset dan film radiografi, densitometer. Obyek penelitian yang di teliti sebagai sampel adalah fantom akrilik ukuran 10x10 cm, fantom buatan dengan jenis fantom air dibuat dari *handscoon* karet. Beberapa analisis data yang digunakan sebagai pembanding dalam studi kasus digunakan rekam medis citra pasien yang diperoleh dari RS. Syekh Yusuf. Beberapa variasi yang diatur dalam faktor eksposi adalah :

- a. Variasi tegangan tabung: 25, 27, 29, dan 31 kV
- b. Variasi tebal fantom: 20, 40 dan 60 mm

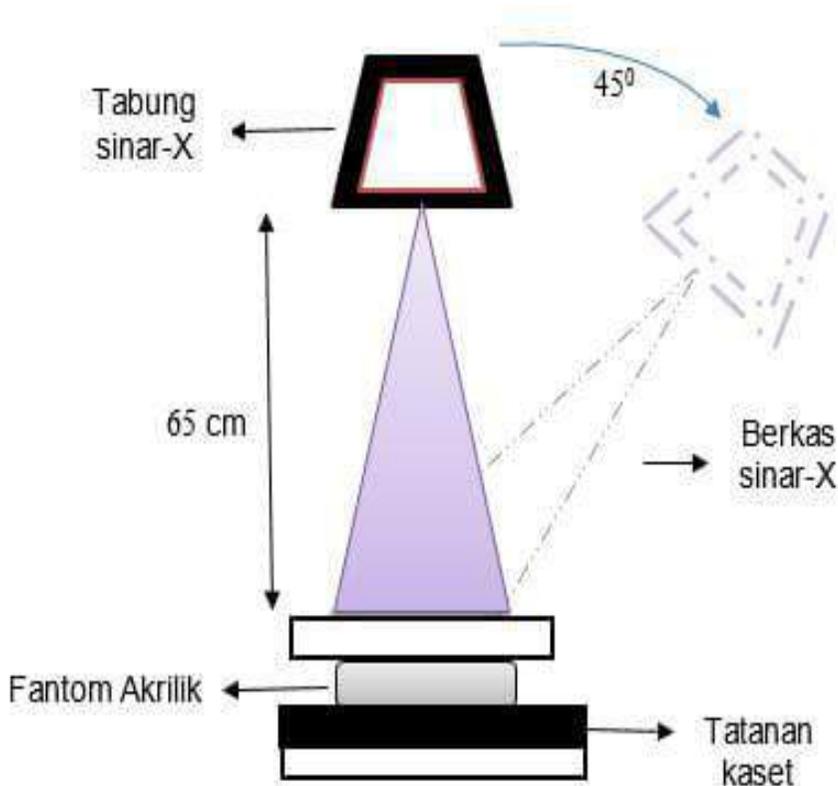
Gambar untuk masing-masing peralatan dan bahan yang digunakan ditunjukkan pada lampiran 1.

#### 2.3 Tahap Penelitian

##### 2.3.1 Penyinaran Citra Fantom untuk Uji Densitas

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap baik perlakuan, pengujian maupun pengukuran data citra. Pesawat mamografi yang siap digunakan dalam pengujian harus dalam keadaan telah melalui durasi *warming-up*. Pengaturan kolimasi adalah menyesuaikan luas lapangan penyinaran dengan ukuran fantom, demikian juga kaset yang berisi film yang digunakan juga harus sesuai dengan ukuran fantom. Prosedur lanjutan sebelum penyinaran dilakukan adalah menempatkan fantom di atas *bucky* dan menekan pedal kompresi.

Faktor eksposi diatur sebelum dilakukan penyinaran. Mode MLO diatur dengan memutar lengan tabung sinar X sejauh  $45^{\circ}$  dari posisi CC. Hasil citra pengamatan yang diperoleh selanjutnya dicetak melalui alat *Computed Radiography* dan dilakukan pengukuran nilai densitas pada beberapa titik. Setiap mode proyeksi diselesaikan dengan tebal fantom yang pertama dan seterusnya. Kemudian scanning beberapa kali dengan 4 variasi tegangan tabung. Mode proyeksi CC dan MLO bisa dilihat sebagaimana desain **Gambar 1** berikut:



**Gambar 1.** Desain Pengukuran/Pengujian

### 2.3.2 Penyinaran untuk citra fantom buatan untuk uji struktur anomali

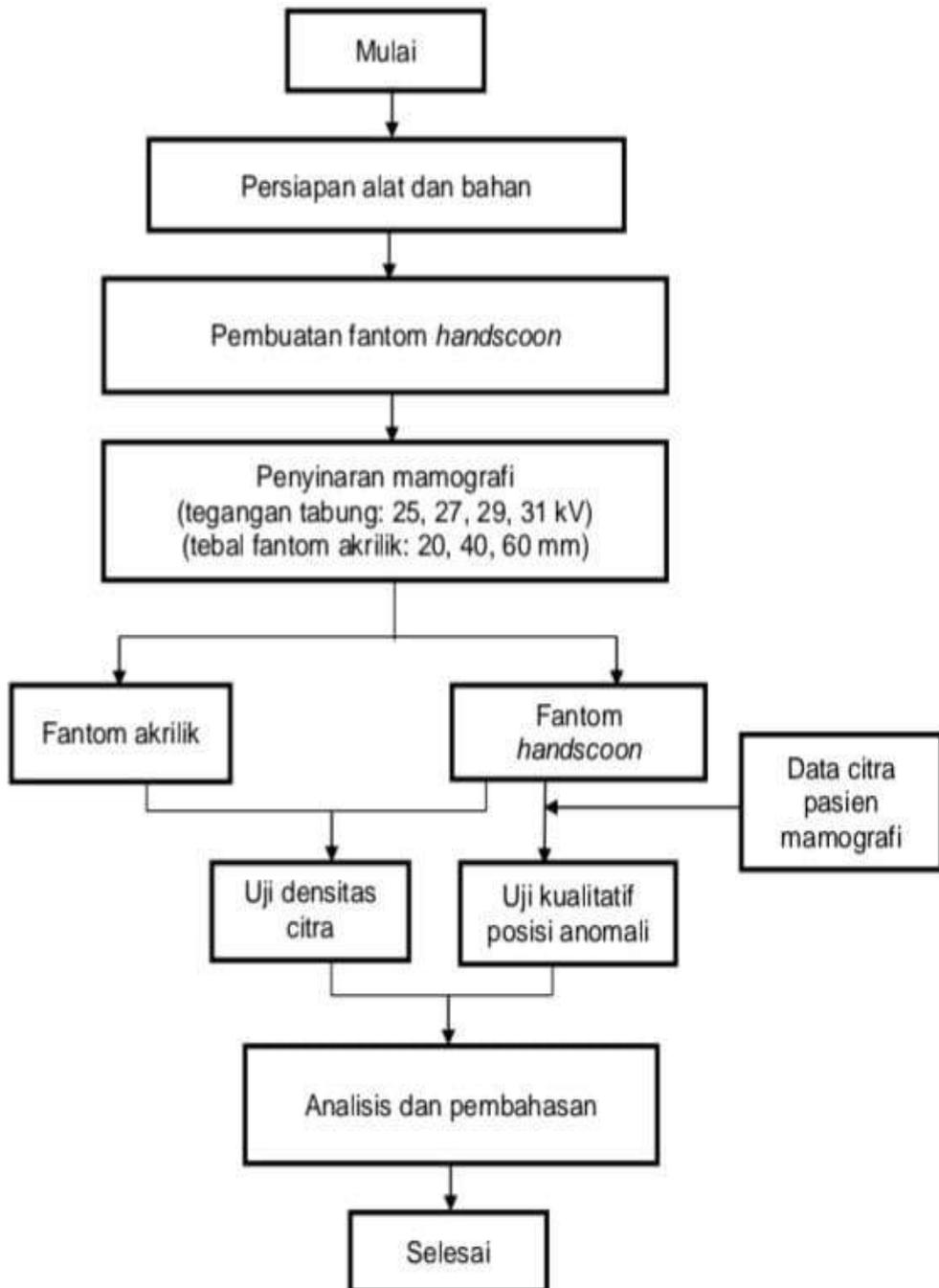
Fantom air yang dibuat dari bahan *handscoon* (sarung tangan karet) diasumsikan sebagai fantom payudara yang diisi dengan tambahan obyek koin sebagai penanda anomali. Posisi koin diletakkan di bagian tengah dengan dengan cara diikat. Tujuan pengamatan menggunakan fantom *handscoon* ini untuk melihat perbedaan posisi jaringan anomali pada hasil citra mamografi yang discanning pada proyeksi *Mediolateral Oblique* (MLO) dan *Cranio Caudal* (CC).

Eksposi pada obyek fantom *handscoon* menggunakan parameter tegangan tabung 33 kV dan arus waktu 50 mAs. Citra mammografi fantom di cetak pada film radiografi untuk di ukur nilai densitasnya koin (jaringan anomali) dan jaringan dasar (obyek *handscoon*). Sebagai pembanding, dianalisis juga citra pasien mamografi yang diperoleh dari ruang data RS Syekh Yusuf.

### 2.3.3 Analisis Data

Data nilai densitas yang terukur di tabulasikan untuk dilihat perbandingan hasil citra proyeksi CC maupun MLO untuk fantom-fantom yang diuji secara kuantitatif. Visualisasi citra masing-masing pengamatan juga secara kualitatif di uraikan dengan pembanding citra pasien mamografi.

## 2.4 Bagan Alir Penelitian



**Gambar 2.** Bagan Alir Penelitian