

**OPTIMALISASI KUALITAS *REGION OF INTEREST* (ROI)
CITRA KONTUR KULIT PASIEN KANKER PAYUDARA
MENGUNAKAN KOMBINASI METODE PENGUATAN
KONTRAS BERDASARKAN DATA LiDAR**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI S1 FISIKA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH LAMONGAN**

2025

**OPTIMALISASI KUALITAS *REGION OF INTEREST* (ROI)
CITRA KONTUR KULIT PASIEN KANKER PAYUDARA
MENGUNAKAN KOMBINASI METODE PENGUATAN
KONTRAS BERDASARKAN DATA LiDAR**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi S1 Fisika Fakultas Sains Teknologi dan
Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan sebagai Salah Satu
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Fisika**

Oleh:

**VANIS AISYATUL AYU SUGIARTI
NIM. 2103030004**

**PROGRAM STUDI S1 FISIKA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH LAMONGAN**

2025

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vanis Aisyatul Ayu Sugiarti
NIM : 2103030004
Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 07 Maret 2003
Institut : Prodi S1 Fisika Fakultas Sains Teknologi dan
Pendidikan Universitas Muhammadiyah
Lamongan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Optimalisasi Kualitas *Region of Interest* (ROI) Citra Kontur Kulit Pasien Kanker Payudara Menggunakan Kombinasi Metode Penguatan Kontras Berdasarkan Data LiDAR” adalah bukan skripsi orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang sudah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi akademik.

Lamongan, 30 Juli 2025



Vanis Aisyatul Ayu Sugiarti

NIM. 2103030004

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

**Optimalisasi Kualitas *Region of Interest* (ROI) Citra Kontur Kulit
Pasien Kanker Payudara Menggunakan Kombinasi Metode
Penguatan Kontras Berdasarkan Data LiDAR**

Oleh:

VANIS AISYATUL AYU SUGIARTI

NIM. 2103030004

Telah dilakukan pembimbingan Skripsi dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian skripsi pada Program Studi Fisika Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan.

Lamongan, 30 Juli 2025

Mengetahui,

Pembimbing I



Muktamar Cholifah Aisiyah M.Si
NPP. 19930524202103205

Pembimbing II



Asmaul Lutfi Ma'rufah M.Si
NPP. 19990622202310261

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Optimalisasi Kualitas *Region of Interest* (ROI) Citra
Kontur Kulit Pasien Kanker Payudara Menggunakan
Kombinasi Metode Penguatan Kontras Berdasarkan
Data LiDAR

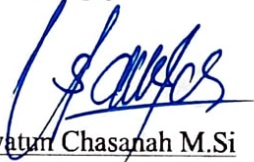
Penyusun : Vanis Aisyatul Ayu Sugiarti

NIM : 2103030004

Tanggal Seminar : 18 Juli 2025

Telah diuji dan disetujui oleh Tim Penguji pada Ujian Sidang Skripsi
di Program Studi S1 Fisika Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Lamongan
Tanggal : 30 Juli 2025

Penguji I



Uswatun Chasanah M.Si
NPP. 19901123201903099

Penguji II



Muktamar Cholifah Aisyah M.Si
NPP. 19930524202103205

Penguji III



Asmaul Lutfi Ma'rufah M.Si
NPP. 19990622202310261

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Lamongan



Eko Handoyo, S. Kom., M. Kom
NPP. 19910217 201905 105

OPTIMALISASI KUALITAS *REGION OF INTEREST* (ROI) CITRA KONTUR KULIT PASIEN KANKER PAYUDARA MENGUNAKAN KOMBINASI METODE PENGUATAN KONTRAS BERDASARKAN DATA LiDAR

ABSTRAK

Kanker payudara merupakan jenis kanker dengan jumlah kasus tertinggi di Indonesia yang sering tidak terdeteksi secara dini akibat kurangnya optimalisasi citra medis. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kualitas ROI pada citra kontur kulit pasien kanker payudara berbasis data *Light Detection and Ranging* (LiDAR). Metode penelitian mencakup penghapusan *background*, peningkatan kontras (CNR), pengurangan *noise* (SNR), *masking*, dan segmentasi ROI secara semi-otomatis. Dataset terdiri dari 40 citra dengan anomali dan 40 citra normal. Analisis dilakukan secara kuantitatif menggunakan komparasi matriks citra sebelum dan sesudah pengolahan serta uji kualitatif dengan melibatkan 32 responden. Hasil menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada nilai CNR dan SNR sebelum dan sesudah pengolahan dengan nilai $\alpha < 0.05$, serta peningkatan persentase keterbacaan ROI secara visual oleh responden. Kesimpulannya, kombinasi metode penguatan kontras dan pengurangan *noise* mampu meningkatkan kualitas citra ROI secara efektif.

Kata Kunci: Kanker Payudara; LiDAR; MATLAB; Penguatan Kontras; ROI.

OPTIMIZING THE REGION OF INTEREST (ROI) QUALITY OF BREAST CANCER PATIENTS' SKIN CONTOUR IMAGES BY COMBINING CONTRAST ENHANCEMENT TECHNIQUES BASED ON LIDAR DATA

ABSTRACT

In Indonesia, breast cancer is the most common type of cancer, and because medical image optimization is lacking, it is frequently not diagnosed early. This study aims to optimize the quality of ROI in skin contour images of breast cancer patients based on Light Detection and Ranging (LiDAR) data. The research methods include background removal, contrast enhancement (CNR), noise reduction (SNR), masking, and semi-automatic ROI segmentation. The dataset consists of 40 images with anomalies and 40 normal images. 32 respondents participated in qualitative tests and a quantitative analysis that compared image matrices before and after processing. The findings revealed a significant difference between the CNR and SNR values before and after processing (α value < 0.05), along with a rise in the respondents' percentage of ROI visual readability. In conclusion, the combination of contrast enhancement and noise reduction approaches can successfully improve ROI image quality. These results imply that applying such methods could be advantageous in a range of imaging applications, resulting in improved diagnostic capacities and more precise expert interpretations. The long-term impacts of these advancements on clinical results and patient care may be investigated in future studies.

Keywords: *Breast Cancer; Contrast Enhancement; LiDAR; MATLAB; ROI.*

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- *Hidup Harus Memiliki Moto* –

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan Rahmat, Taufiq, hidayah dan innayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Ibu Kustiyah, wanita hebat yang hanya berpendidikan SD namun mampu berjuang mewujudkan keinginan anaknya menjadi sarjana. Skripsi ini adalah wujud tertulis dari rasa terimakasih penulis kepada sosok Ibu sekaligus Ayah yang selalu mengusahakan yang terbaik untuk anak-anaknya. Mendidik penulis secara akademik dan moral, sebagai *support system* utama dalam kehidupan penulis.
2. Kakak Zulianingsih, Kakak Suhermanto, Kakak Sony, saudara kandung dan saudara ipar yang selalu memberi motivasi dan pecutan semangat untuk penulis agar menyelesaikan studi ini.
3. Teruntuk sahabat sejati penulis, Lailatul Maisyaroh yang telah berpulang, skripsi ini penulis persembahkan untuknya sebagai rasa apresiasi kepada beliau yang telah melawan penyakit dan rasa sakitnya.
4. Dan diri sendiri penulis, Vanis Aisyatul Ayu Sugiarti. Skripsi ini dipersembahkan sebagai bentuk perjuangan penulis dalam menghadapi tantangan selama 4 tahun di perkuliahan. Diri yang selalu berusaha untuk bertahan dalam kehidupan dunia, dan berjuang untuk segala hal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul "Optimalisasi Kualitas *Region of Interest* (ROI) Citra Kontur Kulit Pasien Kanker Payudara Menggunakan Kombinasi Metode Penguatan Kontras Berdasarkan Data LiDAR " sesuai waktu yang ditentukan. Naskah skripsi ini saya susun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Fisika di Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan. Dalam penyusunan, penulis mendapatkan banyak pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu saya tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Abdul Aziz Alimul Hidayat, S.Kep., Ns., M. Kep. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Lamongan.
2. Eko Handoyo, S. Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan.
3. Muhamad Azwar Annas M.Si. selaku Kaprodi S1 Fisika Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan.
4. Mukhtar Cholifah Aisyah M.Si. selaku dosen pembimbing I, yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dorongan moril dan guyonan yang memberikan rasa rileks selama penyusunan dan revisi naskah skripsi ini.
5. Asmaul Lutfi Ma'rufah M.Si. selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dorongan moril dan materi-materi baru untuk menambah wawasan selama penyusunan naskah skripsi ini.
6. Uswatun Chasanah M.Si. dosen S1 Fisika Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan selaku penguji, yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dorongan moril selama penyusunan naskah skripsi ini.
7. Eliminospot, selaku teman-teman yang selalu gass mengajak *healing* penulis untuk rehat sejenak dari hiruk pikuk skripsi. Bangsat Grub, selaku teman-teman yang memberikan semangat berupa kata-kata kasar, julid, dan sindiran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan naskah skripsi ini

8. Kim Namjoon, Kim Soek-Jin, Min Yoongi, Jung Ho-Seok, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook, Kim Jisoo, Rose, Lalisa, Jannie, Babymonster, NJZ, Treasure, TXT, Enhypen, Harry Vaughan, selaku support *system* online yang selalu menemani penulis dalam penyelesaian naskah skripsi ini dengan menonton MV, live, serta video kalian. Terimakasih, ciptaan Allah.
9. Teman-teman S1-Fisika Angkatan 2021 selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan studi.
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan moral dan materil demi terselesaikannya naskah skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberi balasan pahala atas semua amal kebaikan yang di berikan. Saya menyadari naskah skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan, akhirnya saya berharap semoga naskah skripsi ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi semua pembaca pada umumnya.

Lamongan, 30 Juli 2025

Penyusun,



Vanis Aisyatul Ayu Sugiarti

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Hipotesis.....	3
1.6 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Kanker Payudara	6
2.2.2 LiDAR Citra Medis.....	7
2.2.3 Proses Pembentukan Citra LiDAR.....	10
2.2.4 MATLAB.....	10
2.2.5 Citra 2D dan 3D	12
2.2.6 Kualitas Citra Medis	15
2.2.7 ROI (<i>Region of Interest</i>).....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Tempat dan Waktu	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.3 Prosedur Penelitian.....	22

3.3.1 Preparasi Alat dan Bahan	23
3.3.2 Akusisi Data Citra LiDAR Kanker Payudara	23
3.3.3 Pengolahan Citra LiDAR Menggunakan MATLAB (Pengujian Kuantitatif)	23
3.3.4 Pengujian Kualitatif Citra LiDAR Kanker Payudara	25
3.3.5 Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Hasil Akusisi Data Tanpa Anomali	28
4.1.2 Hapus <i>Background</i> Tanpa Anomali	29
4.1.3 Hasil <i>Resize</i> Tanpa Anomali	29
4.1.4 Hasil Akusisi Data Dengan Kanker	30
4.1.5 Hasil Hapus <i>Background</i> dengan Kanker	30
4.1.6 Hasil <i>Resize</i> Data Dengan Kanker	31
4.1.7 Hasil Penguatan Kontras (CNR)	31
4.1.8 Hasil Pengurangan <i>Noise</i> atau Peningkatan SNR	32
4.1.9 Hasil <i>Masking</i> Citra	32
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Pembentukan Citra Lidar	33
4.2.2 Analisis Citra Hasil Penghapusan <i>Background</i>	36
4.2.3 Analisis Citra Hasil <i>Resize</i> dan Segmentasi	40
4.2.4 Analisis Hasil Penguatan Kontras	41
4.2.5 Analisis Hasil Pengurangan <i>Noise</i>	46
4.2.6 Analisis hasil optimalisasi	51
4.2.7 Analisis Hasil <i>Masking</i>	54
4.2.7 Perbandingan Selisih Matriks Hasil Pengolahan	57
4.2.8 Analisis Hasil Validasi Responden	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	80

Lampiran 1 : Data Pendukung.....	80
Lampiran 2 : Perhitungan.....	81
Lampiran 3 : Data Lain	84
1. Hasil Akusisi Data Tanpa Anomali Kanker Payudara.....	84
2. Hasil Hapus <i>Background</i> Tanpa Anomali.....	87
3. Hasil <i>Resize</i> Data Tanpa Anomali.....	90
4. Hasil Akusisi Data Dengan Kanker	92
5. Hasil Hapus <i>Background</i> dengan Kanker	95
6. Hasil <i>Resize</i> Data dengan Kanker	98
7. Hasil Peningkatan CNR Citra	100
8. Hasil Peningkatan SNR Citra.....	102
9. Hasil <i>Masking</i> Data Citra	104
10. Nilai Sebelum dan Sesudah Peningkatan Kontras (CNR) Citra	106
11. Nilai Sebelum dan Sesudah Peningkatan SNR	107
12. Hasil Survei Responden Terhadap Citra Kanker Payudara	109
Lampiran 4 : Dokumentasi.....	111
Lampiran 5 : Biodata Penulis.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kanker Payudara.....	6
Gambar 2. 2 Diagram LiDAR	8
Gambar 2. 3 Sensor LiDAR	9
Gambar 2. 4 Pengolahan citra menggunakan MATLAB	11
Gambar 2. 5 Citra medis 2D kanker payudara	13
Gambar 2. 6 Citra medis 3D kanker payudara	14
Gambar 2. 7 <i>Bar pattern spatial resolution</i>	17
Gambar 2. 8 citra <i>high contrast</i> dan <i>low contrast</i>	18
Gambar 2. 9 <i>High noise</i> (kiri) dan <i>low noise</i> (kanan)	19
Gambar 2. 10 Artefak dalam tubuh	20
Gambar 2. 11 Segmentasi ROI yang ditandai dengan garis berwarna hijau	20
Gambar 3. 1 Diagram alir prosedur penelitian	22
Gambar 3. 2 Diagram alir pengolahan citra	25
Gambar 4. 1 Hasil akusisi tanpa anomali	28
Gambar 4. 2 Hasil hapus <i>background</i> tanpa anomali.....	29
Gambar 4. 3 Hasil <i>resize</i> data tanpa anomali	29
Gambar 4. 4 Hasil akusisi data dengan kanker.....	30
Gambar 4. 5 Hasil hapus <i>background</i> dengan kanker.....	30
Gambar 4. 6 Hasil <i>resize</i> data dengan kanker	31
Gambar 4. 7 Hasil CNR.....	31
Gambar 4. 8 Hasil SNR	32
Gambar 4. 9 Hasil <i>masking</i>	32
Gambar 4. 10 Ilustrasi mekanisme pembentukan citra LiDAR.....	33
Gambar 4. 11 Hasil Pemindaian menggunakan LiDAR.....	35
Gambar 4. 12 Codingan MATLAB hapus <i>background</i>	38
Gambar 4. 13 Gambar asli sebelum hapus <i>background</i>	38
Gambar 4. 14 Hasil penghapusan <i>background</i> pada citra	38
Gambar 4. 15 Citra sebelum <i>resize</i> dan segmentasi	41
Gambar 4. 16 Citra hasil <i>resize</i> dan segmentasi	41
Gambar 4. 17 Codingan MATLAB penguatan kontras.....	42
Gambar 4. 18 Citra sebelum peningkatan kontras.....	44

Gambar 4. 19 Hasil peningkatan kontras citra	44
Gambar 4. 20 Grafik perbedaan nilai CNR sebelum dan sesudah	45
Gambar 4. 21 Codingan MATLAB peningkatan SNR	47
Gambar 4. 22 Citra sebelum pengurangan noise	48
Gambar 4. 23 Hasil pengurangan noise pada citra	48
Gambar 4. 24 Grafik perbedaan nilai SNR sebelum dan sesudah pengolahan ...	49
Gambar 4. 25 Codingan MATLAB proses <i>masking</i>	55
Gambar 4. 26 Citra sebelum <i>dimasking</i>	56
Gambar 4. 27 Hasil <i>masking</i> citra	56
Gambar 4. 28 Grafik selisih matriks proses pengolahan citra.....	57
Gambar 4. 29 Grafik kenikan presentase setelah hapus <i>background</i> ke peningkatan CNR.....	64
Gambar 4. 30 Grafik kenikan presentase setelah peningkatan CNR ke SNR	66
Gambar 1. Codingan hapus <i>background</i>	81
Gambar 2. Codingan penguatan kontras.....	81
Gambar 3. Codingan peningkatan SNR	82
Gambar 4. Codingan proses <i>masking</i>	82
Gambar 5. Codingan Selisih Matriks	83
Gambar 6. Codingan grafik selisih matriks	83
Gambar 7. Proses pembentukan citra	111
Gambar 8. Proses pengambilan data.....	111
Gambar 9. Objek pengambilan data	112

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Uji-T berpasangan pada nilai CNR sebelum dan sesudah pengolahan	53
Tabel 4. 2 Hasil Uji-T berpasangan pada nilai SNR sebelum dan sesudah pengolahan	53
Tabel 4. 3. Hasil survei responden terhadap citra	61
Tabel 1. Hasil akusisi data tanpa anomali kanker payudara.....	84
Tabel 2. Hasil hapus <i>background</i> tanpa anomali kanker payudara.....	87
Tabel 3. Hasil <i>resize</i> data tanpa anomali kanker payudara	90
Tabel 4. Hasil akusisi data dengan anomali kanker payudara.....	92
Tabel 5. Hasil hapus <i>background</i> dengan anomali kanker payudara	95
Tabel 6. Hasil <i>resize</i> data dengan anomali kanker payudara.....	98
Tabel 7. Hasil peningkatan CNR pada citra kanker payudara.....	100
Tabel 8. Hasil peningkatan SNR citra kanker payudara.....	102
Tabel 9. Hasil <i>masking</i> anomali knker payudara pada citra.....	104
Tabel 10. Nilai sebelum dan sesudah peningkatan CNR	106
Tabel 11. Nilai sebelum dan sesudah peningkatan SNR.....	107
Tabel 12. Hasil survei resonden terhadap citra	109