



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

FORM PENGAJUAN JUDUL



Nama : Imam Hatris Ekaputra

NIM : 211402151

Judul diajukan oleh* : ☐ Dosen
☒ Mahasiswa

Bidang Ilmu (tulis dua bidang) :

1. Machine Learning
2. Data Science and Intelligence System

Uji Kelayakan Judul** : ☐ Diterima ☐ Ditolak

Hasil Uji Kelayakan Judul :

Calon Dosen Pembimbing I:
Rossy Nurhasanah S.Kom., M.Kom
(Jika judul dari dosen maka dosen tersebut berhak menjadi pembimbing I)

Calon Dosen Pembimbing II:
Dr. Romi Fadillah Rahmat B.Comp.Sc., M.Sc.

Paraf Calon Dosen Pembimbing I

Digitally signed by
Rossy
Nurhasanah,
S.Kom, M.Kom
Date: 2024.07.23
15:24:54 +07'00'

Medan, 23 Juli 2024

Ka. Laboratorium Penelitian,

* Centang salah satu atau keduanya

** Pilih salah satu

(Fanindia Purnamasari, S.TI., M.IT.)

NIP. 198908172019032023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

RINGKASAN JUDUL YANG DIAJUKAN

*Semua kolom di bawah ini diisi oleh mahasiswa yang sudah mendapat judul

Judul / Topik Skripsi	Penentuan Luas Lesi Emfisema Menggunakan Metode Mask R-CNN dan ResNet Berdasarkan Citra X-Ray
Latar Belakang dan Penelitian Terdahulu	<p>Latar Belakang</p> <p>Emfisema adalah salah satu penyakit paru-paru obstruktif kronis (PPOK) yang ditandai dengan kerusakan alveoli di paru-paru, yang mengakibatkan penurunan elastisitas paru-paru dan peningkatan penangkapan udara. Akibatnya, penderita mengalami kesulitan bernapas, penurunan fungsi paru-paru, dan kualitas hidup yang terganggu. Menurut data dari World Health Organization (WHO), PPOK merupakan penyebab kematian ketiga terbesar di seluruh dunia, dengan 3,23 juta kematian pada tahun 2019.</p> <p>Diagnosis emfisema saat ini umumnya dilakukan melalui tahapan pemeriksaan citra medis seperti X-ray dada dan CT scan. Meskipun CT scan dikenal mampu memberikan hasil identifikasi yang cukup akurat, tetapi penggunaannya terbatas karena biaya yang tinggi dan risiko radiasi yang lebih besar bagi penderita. Sebagai alternatif, X-ray dada sering digunakan meskipun memiliki sensitivitas yang rendah dan kuantifikasi yang kurang akurat terhadap luas emfisema (Putranto <i>et al</i>, 2023).</p> <p>Diagnosa emfisema melalui X-ray sangat kontroversial dikarenakan kurangnya pedoman yang baku dan tingginya variasi antar dokter dalam menilai keparahan emfisema. Tingkat keberhasilan diagnosis juga bervariasi, dengan sensitivitas berkisar antara 68% hingga 77% (Campo <i>et al</i>, 2018). Hal tersebut menunjukkan perlunya metode diagnostik yang lebih andal dan konsisten. Meskipun X-ray dada lebih murah dan lebih mudah diakses dibandingkan CT scan, metode ini sering kali tidak memberikan gambaran yang jelas mengenai sejauh mana kerusakan alveolar telah terjadi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang dapat memberikan akurasi dan konsistensi yang lebih baik dalam menentukan luas lesi emfisema. Pengukuran yang lebih tepat ini penting untuk menilai tingkat keparahan penyakit secara akurat dan menentukan pengobatan yang sesuai bagi pasien.</p> <p>Penelitian yang dilakukan oleh Ramadoss dan Vimala (2023) menunjukkan bahwa penggunaan metode <i>deep learning</i> dengan arsitektur DenseNet dapat digunakan untuk mengidentifikasi emfisema. Namun, dalam penelitian ini, penulis memilih arsitektur ResNet sebagai <i>backbone</i> berdasarkan keunggulan teknis yang ditawarkan oleh ResNet dibandingkan DenseNet. Penelitian Setyono <i>et al</i> (2018) menunjukkan bahwa ResNet memiliki kecepatan klasifikasi yang lebih cepat, meskipun dalam kasus dengan parameter yang lebih sedikit, klasifikasi DenseNet lebih akurat. Selain itu, penelitian Zhang <i>et al</i> (2021) menemukan bahwa ResNet dapat mengurangi masalah penurunan kapasitas representasional, sekaligus menghindari kelemahan DenseNet yang memerlukan lebih banyak sumber daya GPU. Eksperimen juga</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

menunjukkan bahwa ResNet memiliki kecepatan klasifikasi yang lebih cepat dibandingkan DenseNet ketika menggunakan GPU, yang merupakan keunggulan penting dalam aplikasi klinis yang memerlukan analisis cepat. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan konsistensi diagnosis emfisema dengan memanfaatkan keunggulan ResNet sebagai *backbone*.

Penelitian ini menerapkan metode Mask R-CNN karena kemampuannya dalam deteksi objek yang akurat sekaligus melakukan segmentasi, yang sangat penting untuk mengidentifikasi dan mengukur luas area kerusakan alveolar pada X-ray dada penderita emfisema. Berdasarkan penelitian oleh Freitas *et al* (2020), Mask R-CNN terbukti lebih unggul dibandingkan dengan SegNet dan U-Net dalam hal akurasi segmentasi. Sementara itu, penelitian Bhatti *et al* (2020) menunjukkan bahwa Mask R-CNN juga melebihi kinerja ENet, SegNet, dan DeepLab v3+ dalam beberapa metrik seperti *Intersection over Union* (IoU), *Sensitivity* (SE), *Specificity* (SP), *Balanced Accuracy* (BAC), dan *Positive Predictive Value* (PPV). Dengan fitur Region Proposal Network (RPN) dan kemampuan untuk melakukan segmentasi, Mask R-CNN menjadi solusi yang lebih baik dalam menangani masalah deteksi objek dan segmentasi.

Berdasarkan latar belakang dan hasil penelitian terdahulu tersebut, penulis mengajukan sebuah penelitian yang akan menerapkan metode Mask R-CNN dengan arsitektur Resnet sebagai backbone yang dapat membantu dokter untuk mendeteksi emfisema pada paru berdasarkan X-ray dada. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi diagnosis emfisema, serta mengurangi biaya dan risiko bagi penderita. Penelitian ini diberi judul “Penentuan Luas Lesi Emfisema Menggunakan Metode Mask R-CNN dan ResNet Berdasarkan Citra X-Ray”.

Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul	Tahun
1.	R.Ramadoss dan C.Vimala	DenseNet201: A Deep Learning Method for Improving Pulmonary Emphysema Identification from Chest X-rays	2023
2.	Mónica Iturrioz Campo <i>et al</i>	Emphysema Quantification On Simulated X-Rays Through Deep Learning Techniques	2018



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	3.	Erdi Çallı <i>et al</i>	Explainable emphysema detection on chest radiographs with deep learning	2022
	4.	Silas Nyboe Ørting <i>et al</i>	Learning to quantify emphysema extent: What labels do we need?	2019
	5.	Ryan Wang <i>et al</i>	Enabling chronic obstructive pulmonary disease diagnosis through chest X-rays: A multi-site and multi-modality study	2023
	6.	Dinar Wakhid Putranto <i>et al</i>	Pemanfaatan Deep Learning untuk Segmentasi Paru-Paru dari Citra X-Ray Dada	2023
	7.	Chaoning Zhang <i>et al</i>	ResNet or DenseNet? Introducing Dense Shortcuts to ResNet	2021
	8.	Tong Liu <i>et al</i>	Landslide Detection Mapping Employing CNN, ResNet, and DenseNet in the Three Gorges Reservoir, China	2021
	9.	Charles N. C. Freitas <i>et al</i>	MyFood: A Food Segmentation and Classification System to Aid Nutritional Monitoring	2020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

10.	Hafiz Muhammd Ali Bhatti <i>et al</i>	Multi-detection and Segmentation of Breast Lesions Based on Mask RCNN- FPN	2020
-----	---	--	------



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

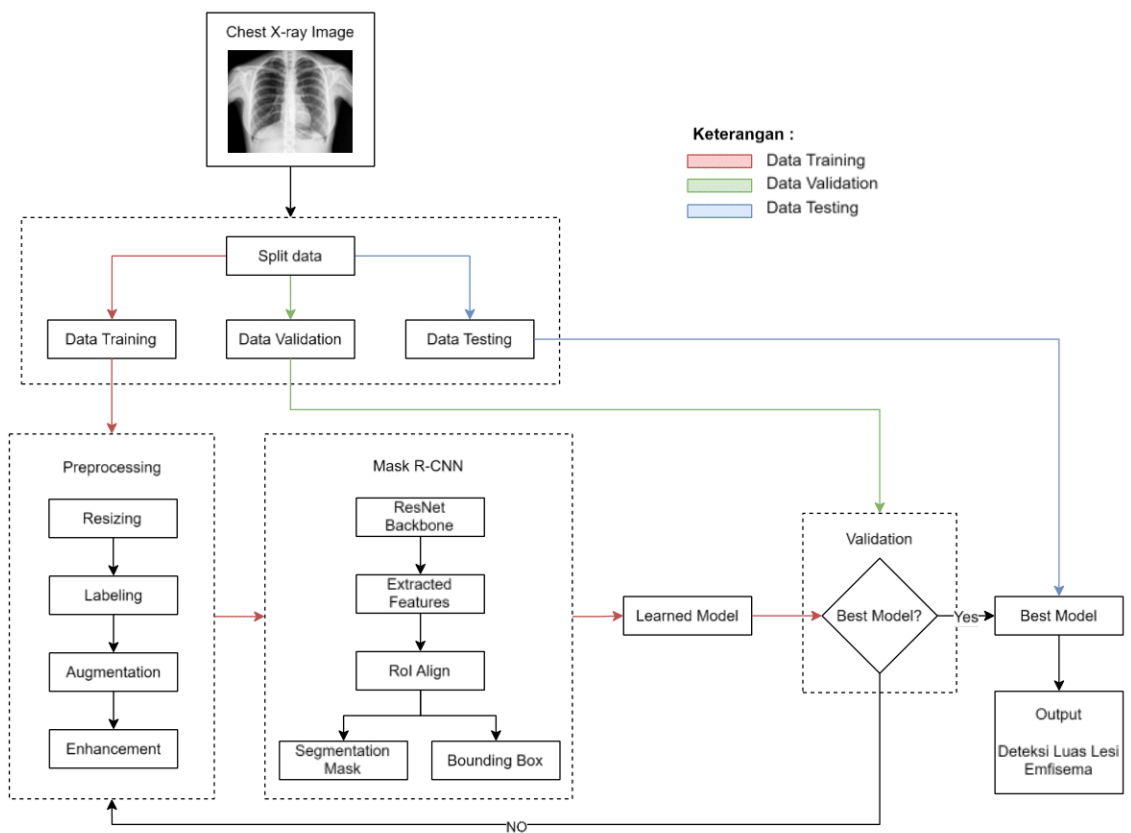
PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

Rumusan Masalah

Proses mendeteksi emfisema pada paru-paru masih dilakukan secara manual dan memiliki keterbatasan terkait kontras gambar serta variasi subjektif antar-pengamat dalam diagnosis manual oleh dokter melalui hasil X-ray dada. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah teknologi baru dalam mengidentifikasi serta menghitung luas lesi emfisema sehingga dapat membantu tenaga medis untuk memberi penanganan yang tepat dan efektif.

Metodologi





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

Referensi

- Bhatti, H. M. A., Li, J., Siddeeq, S., Rehman, A., & Manzoor, A. (2020). Multi-detection and Segmentation of Breast Lesions Based on Mask RCNN-FPN. *Proceedings - 2020 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine, BIBM 2020*, 2698–2704. <https://doi.org/10.1109/BIBM49941.2020.9313170>
- Çalli, E., Murphy, K., Scholten, E. T., Schalekamp, S., & Van Ginneken, B. (2022). Explainable emphysema detection on chest radiographs with deep learning. *PLoS ONE*, 17(7 July), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267539>
- Freitas, C. N. C., Cordeiro, F. R., & MacArio, V. (2020). MyFood: A Food Segmentation and Classification System to Aid Nutritional Monitoring. *Proceedings - 2020 33rd SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images, SIBGRAPI 2020*, 234–239. <https://doi.org/10.1109/SIBGRAPI51738.2020.00039>
- Iturrioz, M., Pascau, J., & Estépar, R. S. J. (2018). *EMPHYSEMA QUANTIFICATION ON SIMULATED X-RAYS THROUGH DEEP LEARNING TECHNIQUES* ★ *Applied Chest Imaging Laboratory, Brigham and Women's Hospital, Boston, MA, USA* † *Dept. de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial, Universidad Carlos III de Madrid, Spain*, 273–276.
- Liu, T., Chen, T., Niu, R., & Plaza, A. (2021). Landslide Detection Mapping Employing CNN, ResNet, and DenseNet in the Three Gorges Reservoir, China. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 14, 11417–11428. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2021.3117975>
- Orting, S. N., Petersen, J., Thomsen, L. H., Wille, M. M. W., & De Bruijne, M. (2020). Learning to Quantify Emphysema Extent: What Labels Do We Need? *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 24(4), 1149–1159. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2932145>
- Peng, L., Chen, Y. W., Lin, L., Hu, H., Li, H., Chen, Q., Ling, X., Wang, D., Han, X., & Iwamoto, Y. (2019). Classification and Quantification of Emphysema Using a Multi-Scale Residual Network. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 23(6), 2526–2536. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2018.2890045>
- Putranto, D. W., Andi Sunyoto, & Asro Nasiri. (2023). Pemanfaatan Deep Learning Untuk Segmentasi Paru-Paru Dari Citra X-Ray Dada. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 4(2), 144–150. <https://doi.org/10.46764/teknimedia.v4i2.114>
- Ramados, R., & Vimala, C. (2023). DenseNet201: A Deep Learning Method for Improving Pulmonary Emphysema Identification from Chest X-rays. *Proceedings of the 8th International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2023, September*, 1058–1063. <https://doi.org/10.1109/ICCES57224.2023.10192859>
- Setyono, N. F. P., Chahyati, D., & Fanany, M. I. (2018). Betawi traditional food image detection using ResNet and DenseNet. *2018 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSIS 2018*, 441–445. <https://doi.org/10.1109/ICACSIS.2018.8618175>
- Yimer, F., Tessema, A. W., & Simegn, G. L. (2021). Multiple Lung Diseases Classification from Chest X-Ray Images using Deep Learning approach. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 10(5), 2936–2946. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2021/021052021>
- Zhang, C., Benz, P., Argaw, D. M., Lee, S., Kim, J., Rameau, F., Bazin, J. C., & Kweon, I. S. (2021). ResNet or DenseNet? Introducing dense shortcuts to ResNet. *Proceedings - 2021 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision, WACV 2021*, 3549–3558. <https://doi.org/10.1109/WACV48630.2021.00359>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

Medan, 23 Juli 2024
Mahasiswa yang mengajukan,


(Imam Hatris Ekaputra)

NIM. 211402151