

Segmentasi Lemak Visceral dan Kanker Paru-paru Menggunakan Deep Learning

Ifnu Abdul Aziz Abdullah*

Magister Ilmu Komputer,
Universitas Nusa Mandiri, Jakarta
14002604@nusamandiri.ac.id

*Corresponding author

Rifki Sadikin

Magister Ilmu Komputer
Universitas Nusa Mandiri, Jakarta
rifki.rdq@nusamandiri.ac.id

Yan Rianto

Magister Ilmu Komputer,
Universitas Nusa Mandiri, Jakarta
yan.yrt@nusamandiri.ac.id

Dedi Priansyah

Magister Ilmu Komputer
Universitas Nusa Mandiri, Jakarta
14002612@nusamandiri.ac.id

Abstrak—Lemak Visceral memberikan dampak yang sangat besar terhadap beberapa penyakit dan salah satunya Kanker paru-paru penyebab utama kematian, Kondisi ini memberikan pengaruh besar dalam dunia kesehatan terhadap permasalahan Lemak visceral dan kanker paru-paru Computer vision menghambalkan penelitian dari permasalahan yang besar ini computer vision ingin melihat keakuratan penelitian, dengan dataset yang telah di tentukan dengan ini peneliti menggunakan metode deep learning dan di dukung dengan metode Segmentasi-CNN, Segmentation & VFI Calculation. Metode tersebut mampu menampilkan gambar yang tersegmentasi dengan detail dari mengubah warna satu dimensi dan dua dimensi sehingga akan memberikan keakuratan segmentasi, lemak yang telah tersegmentasi daerah gambar lemak dan garis tepinya pada Lemak visceral dan kanker paru-paru memisahkan lemak dan kanker dengan jumlah pixel putih lemak lemah dengan ration area akurat dan Memiliki pixel yang tinggi dan tepat dalam pemrosesan pixel.

Kata Kunci—Segmentasi, Deep Learning, Lemak Perut, Kanker Paru-paru

I. PENDAHULUAN

Obesitas didefinisikan sebagai kondisi tubuh yang memiliki akumulasi lemak berlebihan pada jaringan adiposa. Jumlah lemak yang berlebih dan distribusinya di dalam tubuh, baik disekitar pinggang dan badan (obesitas perut, sentral, atau android), atau di seluruh bagian tubuh (Obesitas Gynoid) memiliki implikasi penting pada kesehatan. Obesitas disebabkan oleh ketidakseimbangan antara kalori yang dikonsumsi dan kalori yang dikeluarkan. Berat badan seseorang akan meningkat saat kalori yang dikonsumsi melebihi kalori yang dikeluarkan. Obesitas didefinisikan sebagai kondisi fisik kelebihan lemak terakumulasi dalam jaringan adiposa. Jumlah lemak yang berlebihan dan

penyebarannya ke seluruh tubuh, baik pinggang maupun batang tubuh.(Syari et al., 2019)

Estimasi lemak yang wajar didasarkan pada regresi nilai antropometri yang biasa digunakan sebagai metode estimasi komposisi tubuh. Set keliling dan panjang digunakan dalam banyak konteks estimasi lemak tubuh praktis, dan formula terkenal digunakan untuk tujuan ini.(CARLETTI et al., 2018), Jika lemak tidak ditekan, kualitas gambar akan menurun dan kurva penyerapan kontras mungkin terdistorsi. Penekanan lemak yang akurat berarti menghilangkan sinyal lemak sekaligus mempertahankan sinyal air. Penekanan lemak yang parah berarti penekanan lemak di seluruh payudara dan area sekitarnya yang menarik seperti payudara. Aksila harus sangat akurat dan konsisten selama tes penggambaran berikutnya.(Lin, 2015)

Lemak visceral adalah lemak yang tersembunyi di perut. (Nault et al., 2015), Lemak Visceral merupakan akumulasi dari lemak intra - abdomen (obesitas sentral) yang tersimpan dibawah kulit lebih dalam dari lemak subkutan. Beberapa pengukuran antropometri, seperti lingkaran pinggang, hip to waist ratio (HWR), dan diameter sagital perut telah banyak digunakan untuk memprediksi jumlah lemak visceral dalam individu obesitas .(Syari et al., 2019) Lemak visceral adalah lemak yang menumpuk di rongga antara organ, seperti lambung, hati dan usus. Lemak yang juga di sebut lemak visceral (visceral fat) berfungsi melindungi organ penting dalam perut. Umumnya Sebagian besar lemak di simpan di bawah kulit atau dikenal sebagai lemak subkutan. Lemak visceral alias lemak visceral adalah lemak aktif yang membalut organ-organ di ruang perut di dalam tubuh.Segmentasi lemak visceral dan subkutan pada gambar CT volumetrik sangat penting untuk mengidentifikasi biomarker untuk prediksi diagnosis klinis dan penilaian prognosis(Z. Wang et al., 2020).

Kanker paru-paru adalah salah satu jenis kanker yang paling umum, dengan insiden tertinggi pada pria dan insiden tertinggi ketiga pada wanita di seluruh dunia. Dalam hal kematian, itu adalah yang tertinggi pada pria dan tertinggi kedua pada wanita.(Nattenmüller et al., 2017), Penyakit ini salah satu kanker paling

umum di dunia karena paparan bahan kimia beracun seperti radon, asbes dan arsenik, serta merokok. LUAD dan LUSC adalah dua jenis kanker paru-paru non-sel kecil yang paling umum dan masing-masing jenis memiliki pedoman pengobatan yang terpisah. Dengan tidak adanya gambaran histologis yang jelas, perbedaan penting ini dapat menjadi sulit dan memakan waktu dan memerlukan pewarnaan imunohistokimia konfirmasi.(Coudray et al., 2018) Kemajuan terbaru dalam pengobatan telah menyebabkan peningkatan tajam dalam kelangsungan hidup kanker secara keseluruhan, tetapi peningkatan ini kurang penting pada kanker paru-paru, karena kebanyakan pasien yang bergejala dan didiagnosis memiliki penyakit stadium akhir. (Y. Wang et al., 2017a)

Kanker paru-paru dianggap sebagai kanker paling mematikan di dunia. Untuk alasan ini, banyak negara sedang mengembangkan strategi untuk diagnosis dini kanker paru-paru. Para peneliti juga mengkonfirmasi bahwa polip adenomatosa dalam usus berhubungan dengan resistensi insulin, yang mungkin merupakan mekanisme yang meningkatkan risiko kanker. Obesitas perut adalah salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling umum dan lebih dari sepertiga orang dewasa mengalami obesitas di Amerika Serikat dalam beberapa tahun terakhir. Obesitas sangat terkait dengan banyak penyakit yang berbeda seperti penyakit jantung, gangguan metabolisme, diabetes tipe 2 dan tertentu jenis kanker. Di dalam tubuh manusia terdapat subcutan fat area (SFA) dan visceral daerah lemak (VFA), yang keduanya berkontribusi terhadap obesitas perut, Jaringan adiposa dibagi menjadi lemak visceral (VFA) dan lemak subcutan (SFA), yang memiliki sifat struktural dan fungsional yang berbeda. Obesitas visceral yang berlebihan merupakan faktor risiko yang mapan untuk tumorigenesis dan karsinogenesis karena gangguan metabolisme insulin, faktor pertumbuhan, hormon seks, dan peradangan kronis sementara penurunan jaringan adiposa subcutan meningkatkan mortalitas, dan juga secara independen terkait dengan kelangsungan hidup yang lebih pendek. Kanker adalah pasien.(Minami et al., 2020)

Lemak visceral disebut sebagai lemak aktif karena dapat secara aktif meningkatkan risiko berbagai penyakit. Karena berada di dalam rongga perut, lemak visceral akan sulit kita rasakan. Lemak ini dapat menyebabkan resistensi insulin, walau pasien tersebut sebelumnya belum pernah menderita diabetes atau prediabetes. Lemak visceral (PPN) didefinisikan sebagai lemak di dalam rongga perut(Grainger et al., 2021). Studi memperkirakan, resistensi insulin tersebut disebabkan oleh protein pengikat retinol yang dilepaskan lemak visceral. Selain resistensi insulin, lemak visceral juga dapat menaikkan tekanan darah dengan cepat. Membiarkan lemak visceral berlebih di tubuh dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit lain yang sangat serius, misalnya, Serangan jantung dan penyakit jantung, Asma, Kanker payudara, Demensia(Aljazimer) dan Kanker kolorektal Orang dengan lemak visceral paling banyak memiliki risiko tiga kali lipat

terkena adenoma kolorektal (polip prekanker) dibandingkan dengan mereka yang memiliki lemak visceral paling sedikit, menurut sebuah penelitian Korea dalam American Journal of Gastroenterology. Computer vision turut andil dalam penelitian ini untuk mencapai riset yang akan di buat dikarenakan penelitian ini akan menitik beratkan gambar dimensi yang bertujuan agar dapat melihat garis tepi yaitu model canny bertujuan melihat garis tepinya sehi dapat terlihat jelas Lemak visceral dan Kanker paru-paru yang akan mengsegmentasi hasil gambarnya.

Kanker paru merupakan penyakit paru mematikan yang menyebabkan lebih dari satu juta kematian setiap tahunnya. Ini adalah salah satu kondisi medis. Paling umum di dunia. Menurut definisi, kanker paru-paru adalah tumor ganas paru-paru yang ditandai dengan pertumbuhan yang tidak terkendali di jaringan paru-paru(Moitra & Kr. Mandal, 2020), jenis kanker paru-paru adalah proses diagnostik karena pilihan pengobatan yang tersedia, termasuk kemoterapi konvensional dan, baru-baru ini, terapi bertarget, Biopsi paru-paru biasanya digunakan untuk mendiagnosis kanker paru-paru jenis dan tahap. Mikroskop virtual dari gambar jaringan yang diwarnai biasanya diperoleh pada perbesaran $20\times$ sampai $40\times$, menghasilkan gambar dua dimensi yang sangat besar (10.000 hingga > 100.000 piksel di setiap dimensi) yang seringkali menantang untuk diperiksa secara visual secara menyeluruh. Tidak ada ulasan tentang teknik segmentasi otomatis berbasis pembelajaran mendalam untuk terapi radiasi kanker paru-paru. Makalah ini bertujuan untuk menyelidiki secara komprehensif teknik segmentasi otomatis berbasis pembelajaran dalam radioterapi kanker paru-paru. Ini juga membahas tantangan saat ini, masalah praktis, dan arah penelitian masa depan untuk segmentasi otomatis.(Liu et al., 2021).

II. METODOLOGI

A. Pengelompokan Model

Karena kemajuan signifikan dalam teknologi komputasi dan penyimpanan data Pembelajaran mendalam sebagai bidang kecerdasan buatan itu menarik Ada peningkatan perhatian pada segmentasi gambar otomatis, Saat kedalaman model terus meningkat. (Liu et al., 2021)

Dengan kemajuan yang signifikan dalam teknologi komputasi dan penyimpanan data, pembelajaran mendalam sebagai cabang kecerdasan buatan mendapatkan lebih banyak perhatian dalam segmentasi gambar. Ketika kedalaman model terus meningkat, pembelajaran mendalam menjadi lebih kompleks dengan mengekstraksi fitur dari data input secara hierarkis melalui lapisan tersembunyi dan berulang kali melatih jaringan dengan data input berikut: Ini dapat mewakili sebuah fenomena. FCN (45) dan U-Net (46).

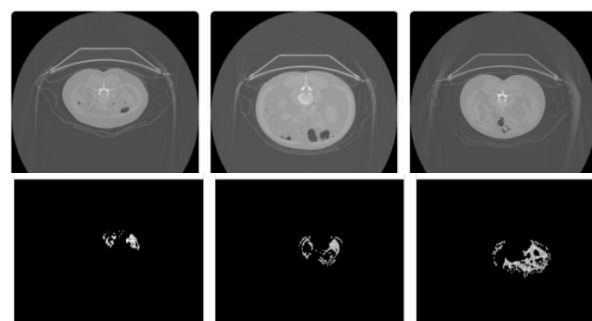
Metode analisis gambar kuantitatif saat ini tidak sepenuhnya memanfaatkan potensi data gambar yang dikumpulkan. Seluruh dataset gambar tubuh berisi sejumlah besar informasi morfologis, fungsional, dan

metabolik yang terinci secara spasial. Pemindaian seluruh tubuh biasanya berisi jutaan pengukuran tubuh manusia.(Strand et al., 2017)Segmentasi membagi objek menjadi beberapa bagian atau segmen Ini sederhana dan bermakna untuk analisis lebih lanjut. Berbagai metode segmentasi objek yang dikembangkan pada saat ini memiliki kekuatan dan kelemahannya masing-masing. Dalam penelitian ini, jaringan saraf seluler (CNN) diimplementasikan. Aplikasi jaringan saraf seluler (CNN) memiliki dampak signifikan pada pemrosesan gambar. Volume anatomi yang menarik pada segmentasi otomatis ditentukan sesuai dengan area ekstremitas bawah yang dikelilingi secara proksimal oleh insersi gluteus maximus dan distal oleh ujung rektus femoris.(Orgiu et al., 2016) CNN diimplementasikan untuk mengelompokkan skala abu-abu dari setiap objek terlepas dari pembatas, memungkinkan CNN untuk menganalisis latar belakang yang kompleks. Prinsip CNN diperkenalkan secara singkat di kedua fungsi ekstraksi objek yang dipilih dan ekstraksi kontur.(Anamisa, 2015) Gambar adalah gambar level 2 Dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi secara terus menerus dibuat menjadi gambar diskrit dengan proses sampling, dan gambar analog dibagi menjadi M baris dan N kolom menjadi gambar diskrit.(Kumaseh et al., n.d.)

Teknik ambang batas dirancang untuk mengurangi pengaruh subjektivitas manusia serta mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk analisis, sambil mempertahankan akurasi yang kuat dalam mengukur kompartemen tubuh (Schick, 2016). (Ghatas et al., 2018) Merancang empat FCN 3D berdasarkan U-Net dan ResNet untuk menyegmentasikan OAR secara otomatis menggunakan gambar CT energi ganda. Keempat jaringan menggabungkan informasi tambahan ke dalam jaringan dengan cara yang berbeda: (a) menggabungkan gambar energi ganda secara linier menjadi satu gambar campuran sebagai input; (b) menggunakan gambar energi ganda sebagai dua saluran dari input yang sama; (c) mengekstraksi fitur gambar energi rendah dan gambar energi tinggi secara terpisah dan menggabungkannya di bagian bawah U-Net; (d) menangani gambar energi rendah dan gambar energi tinggi secara terpisah dan menggabungkan hasil prediksi menjadi satu. (Liu et al., 2021), Dataset yang digunakan dalam penelitian berupa gambar yang dikumpulkan oleh peneliti melalui pencarian gambar dari Github. Dataset terdiri dari tiga kelas terdiri dari gambar Lemak Visceral dan Kanker paru-paru

Mencapai ukuran kumpulan data yang diperlukan untuk mempelajari model fungsional, berbagai strategi augmentasi data telah digunakan, termasuk penerapan transformasi intensitas, seperti kecerahan dan peningkatan kontras, dan transformasi spasial sederhana, seperti rotasi dan translasi sewenang-wenang. Selama augmentasi data, program `antsApplyTransforms` digunakan untuk mengubah pasangan gambar/segmentasi mask yang dipilih secara acak menjadi target yang dipilih secara acak dalam kelompok pelatihan.(Pengenal et al., 2018)

Kumpulan data merupakan bagian integral dari pembelajaran mesin dan pendekatan pembelajaran mendalam. Kualitas data yang tersedia membantu mengembangkan, melatih, dan meningkatkan algoritme. Aplikasi penggambaran medis memerlukan validasi profesional dan pelabelan data yang tersedia untuk membantu pengembangan. Bagian ini menyajikan kumpulan data yang digunakan dalam studi terbaru terkait dengan pembelajaran mendalam untuk deteksi kanker paru-paru (Riquelme & Akhlofi, 2020). Pendekatan pembelajaran transfer diterapkan menggunakan ResNet CNN yang telah dilatih sebelumnya yang dilatih dengan gambar RGB alami.(Xu et al., 2019) Gambar 1. Lemak Visceral dan kanker paru masing masing kelas terdiri dari 30 gambar merujuk pada Gambar 1.



Gambar 1. Lemak Visceral dan Kanker Paru

B. Deep Learning dan Implementasi

Deep Learning adalah salah satu cabang dari ilmu pembelajaran mesin (Machine Learning) yang terdiri algoritma pemodelan abstraksi tingkat tinggi pada data menggunakan sekumpulan fungsi transformasi nonlinear yang ditata berlapis-lapis dan mendalam. Deep Learning memberikan arsitektur yang sangat kuat, dengan menambahkan lebih banyak lapisan maka model pembelajaran tersebut bisa mewakili data gambar berlabel dengan lebih baik. Untuk memecahkan permasalahan pada data dengan skala besar, dibutuhkan konsep jaringan syaraf tiruan yang dalam (banyak lapisan), sehingga komputer bisa belajar dengan kecepatan dan akurasi, prinsip ini disebut Deep Learning, dan sering digunakan pada komunitas riset ataupun industri.

a. Implementasi Deep Learning

Penelitian ini mengimplementasikan beberapa model deep learning dengan pendekatan transfer learning sehingga tidak dilakukan pelatihan model dari awal. Pendekatan transfer learning digunakan dengan pertimbangan jumlah dataset yang sedikit. Transfer learning adalah pendekatan yang menggunakan model yang telah dilatih (pre-trained) dengan sebuah dataset dan digunakan kembali pada dataset yang baru dengan menyesuaikan beberapa parameter.

Metode Gambar bersih dan pra-olahan digunakan untuk segmentasi SAT dan PPN untuk menghitung Indeks lemak Visceral (VFI). Model deep learning deep learning menggunakan beberapa parameter dan model untuk mengolah data

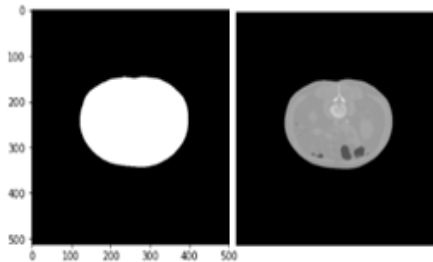
C. Segmentasai-CNN

Segmentasi_CNN Ini adalah pendekatan kedua Convolutional Neural Networks digunakan untuk segmentasi PPN dan SAT menggunakan Conv 1D dan 2D. Pada langkah berikut penulis menggunakan gambar yang dibersihkan sebagai input dan gambar yang dilukis yang dihasilkan dari ImageJ sebagai topeng. Penulis Awalnya menggunakan gambar ambang batas sebagai topeng tetapi penulis tidak bisa mendapatkan hasil yang memuaskan. Kita dapat mengamati hasil untuk gambar ambang dengan mengubah direktori dari gambar yang dicat ke gambar ambang, dengan cara menggunakan teknik Segmentasi Cnn dengan berbagai model input_2 Model (InputLayer)

Untuk pendekatan CNN segmentasi ini penulis mengikuti pendekatan Yunzhi wang dan tim mereka menggunakan kombinasi lapisan CONV2D, Maxpooling dan Upsampling. Tapi penulis awalnya mendapatkan kesalahan bentuk dengan Conv2D jadi penulis melanjutkan dengan Conv1D. Di sini juga max pooling dan upsampling tidak berfungsi. Jadi penulis hanya menggunakan lima lapisan Conv1D.

D. Segmentation & Visceral fat Index

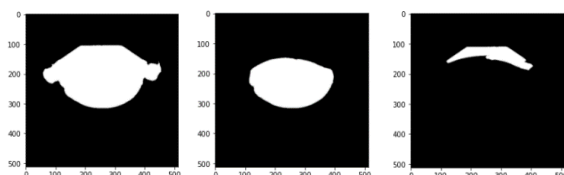
Lemak yang telah di segmentasi dengan gabungan metode ambang batas dengan gabungan *contour_lib.py* dapat menghasilkan gambar dengan menghilangkan nois yang ada, Penulis melakukan ambang batas untuk mendapatkan hanya piksel yang terkait dengan PPN dan SAT, merujuk gambar 2. gambar ambang batas ini digunakan konv 1D dan 2D.



Gambar 2. Lemak Visceral

E. Data-Preprocessing

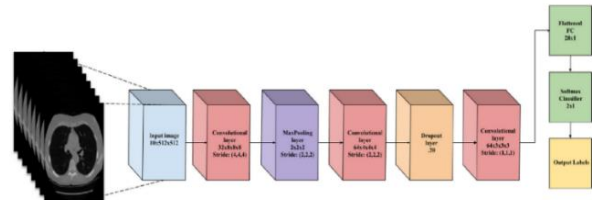
Memiliki 30 dataset gambar di Preprosseing kanker paru mentah telah di proses sebelumnya dengan menghapus wilayah yang diinginkan Seperti Gambar 3 preprossesing, merujuk gambar ambang batas, dan menyesuaikan kecerahan dan kontras agar lebih jelas sebelum digunakan untuk segmentasi.



Gambar 3. Preprossesing Kanker Paru

F. Data Cleaning

Langkah pertama adalah melakukan *data cleaning*. Data yang baru saja dikumpulkan kemungkinan tidak relevan dan banyak bagian yang hilang, sehingga dibutuhkan proses pembersihan. Dalam tahapan ini, data akan dibersihkan melalui beberapa proses seperti *missing value* dan *noise* Karena gambar bervariasi dalam parameternya, pendekatan preprocessing menambah lebih banyak kerumitan dalam mereproduksi hasil eksperimen.



Gambar 4. Proses Segmentasi Gambar

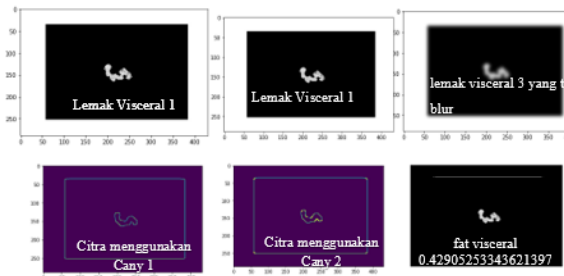
III HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Gambar Keakuratan Segmentasi

Algoritma telah mempercepat proses pengukuran volume Lemak visceral dan Kanker paru-paru, yang memungkinkan pelaporan rutin potensial dalam pengaturan klinis langsung diukur dari beberapa metode yang tepat, hasil berasal dari dataset dengan hasil Segmentasi-CNN memberikan keakuratan dengan menghasilkan Accuracy 0.97 untuk Lemak Visceral dan 0.82 Kanker paru-paru Hasil dari model yang telah di tentukan oleh penulis menunjukkan bahwa Memiliki keterkaitan dengan total Lemak visceral dan subkutan dan memiliki hubungan dengan Kanker paru-paru karna telah di jelaskan bahwa Lemak visceral memiliki bahaya yang sangat luar biasa terhadap paru paru (Kanker paru-paru).

B. Resize Canny Lemak Visceral Index

Segmentasi Selanjutnya menentukan resize canny yang akan kita lihat Gambar 5. lemak visceralnya dan indexnya, berbeda ukuran sehingga menghasilkan segmentasi yang jelas seperti halnya yang pertama matplotlib Image Axes Modul gambar mendukung operasi pemuatan, penskalaan, dan tampilan gambar dasar. Untuk gambar RGB dan RGBA, matplotlib mendukung tipe data float32 dan uint8. Untuk skala abu-abu, matplotlib hanya mendukung float32. Jika data array penulis tidak memenuhi salah satu deskripsi ini, penulis perlu mengubah skalanya. merujuk gambar 5 hasil dari Pseudocolor dapat menjadi alat yang berguna untuk meningkatkan kontras dan memvisualisasikan data penulis dengan lebih mudah. Ini sangat berguna saat menampilkan gambar menggunakan proyektor – kontrasnya.



Gambar 5. Canny Lemak visceral dan Kanker Paru

Dari hasil segmentasi di atas telah kita lihat dari hasil Canny Edge Detection digunakan untuk mendeteksi ujung-ujungnya tepi pada suatu gambar. Ini menerima gambar skala abu-abu sebagai input dan menggunakan algoritma multistage.

C. Gambar Ambang Batas

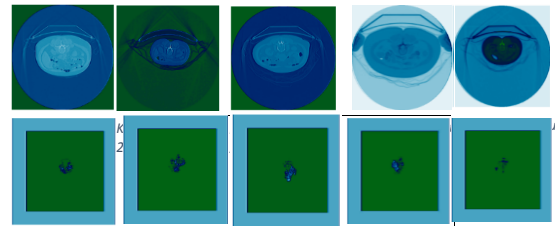
Pada langkah berikut penulis menggunakan gambar yang dibersihkan sebagai input dan gambar yang proses yang dihasilkan dari Image sebagai background. Penulis Awalnya menggunakan gambar ambang batas sebagai topeng tetapi penulis tidak bisa mendapatkan hasil yang memuaskan. Anda dapat mengamati hasil untuk gambar ambang dengan mengubah direktori dari gambar yang dicat ke gambar ambang. Segmentasi-CNN diterapkan ke segmen SFA dan VFA di setiap irisan yang dipilih. Langkah pra-pemrosesan gambar termasuk algoritma segmentasi batang tubuh dan proses ambang batas pertama kali dilakukan untuk mengidentifikasi piksel jaringan adiposa yang termasuk dalam area lemak; Segmentasi-CNN kemudian diterapkan untuk mengklasifikasikan setiap jaringan adiposa tunggal sebagai milik SFA atau VFA. (Y. Wang et al., 2017b)

Untuk pendekatan CNN segmentasi ini penulis mengikuti pendekatan Yunzhi wang dan tim mereka menggunakan kombinasi lapisan CONV2D, Maxpooling dan Upsampling. Tapi penulis awalnya mendapatkan kesalahan bentuk dengan Conv2D jadi penulis melanjutkan dengan Conv1D. Di sini juga max pooling dan upsampling tidak berfungsi. Jadi penulis hanya menggunakan lima lapisan Conv1D.

Menerapkan kerangka kerja berbasis Segmentasi-CNN untuk secara otomatis menyegmentasikan dan/atau mengukur SFA dan VFA dari semua gambar CT tunggal yang dipilih, yang bebas dari parameter (misalnya, ambang batas) dan juga mendapatkan persetujuan yang tinggi dengan proses manual. (Y. Wang et al., 2017a), Kode komentar berikut adalah Conv1D dengan Maxpooling dan Upsampling. Anda dapat membatalkan komentar dan mengamati hasilnya Kode komentar berikut adalah upaya penulis untuk Conv2D. Conv2D berhasil saat penulis mengubah dimensi gambar. Dalam kode ini: `train_imgs = resize(img, (img_dims,img_dims, 3))` tambahkan satu saluran lagi dan batalkan komentar pada kode berikut untuk melihat cara kerja Conv2D

D. Canny

Karena itu, segmentasi daerah Gambar 6 Lemak Visceral dan Kanker paru dalam gambar CXR berdasarkan deteksi tepi harus disertai dengan teknik tambahan seperti morfologi yang lebih kuat terhadap noise sehingga keluaran segmentasi dapat menjadi lebih baik.



Gambar 6. Lemak Visceral dan Kanker paru

Menyadari pentingnya teknik tambahan ini, makalah ini ditulis. Ini adalah sarana untuk berbagi pengalaman dalam segmentasi daerah paru pada gambar CXR menggunakan deteksi tepi canny beserta teknik morfologi yang telah menunjukkan kombinasi yang cukup efektif untuk melakukan segmentasi

IV KESIMPULAN

Penelitian ini memaparkan sistem dan model deep learning yang berbeda Meng-Segmentasikan lemak visceral dan kanker paru-paru dalam penelitian ini, dengan menggunakan metode deep learning dan gambar menggunakan algoritma canny berhasil, memproses segmentasi gambar terhadap gambar lemak visceral dan kanker paru-paru berhasil memisahkan lemak dan kanker dengan jumlah pixel putih lemak lemah dengan ration area 0.42905 dan Memiliki pixel 307 pt \approx 409.333 px

DAFTAR PUSTAKA

- Anamisa, D. R. (2015). Aplikasi Segmentasi Objek Menggunakan Cellular Neural Network (Cnn). *Networking Engineering Research Operation*, 1(3), 157–163. <https://nero.trunojoyo.ac.id/index.php/nero/article/view/40>
- CARLETTI, M., CRISTANI, M., CAVEDON, V., MILANESE, C., ZANCANARO, C., & GIACHETTI, A. (2018). *Estimating Body Fat from Depth Images: Hand-Crafted Features vs Convolutional Neural Networks*. 201–206. <https://doi.org/10.15221/18.201>
- Coudray, N., Ocampo, P. S., Sakellaropoulos, T., Narula, N., Snuderl, M., Fenyö, D., Moreira, A. L., Razavian, N., & Tsirigos, A. (2018). Classification and mutation prediction from non-small cell lung cancer histopathology images using deep learning. *Nature Medicine*, 24(10), 1559–1567. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0177-5>
- Ghatas, M. P., Lester, R. M., Khan, M. R., & Gorgey, A. S. (2018). Semi-automated segmentation of

- magnetic resonance images for thigh skeletal muscle and fat using threshold technique after spinal cord injury. *Neural Regeneration Research*, 13(10), 1787–1795. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.238623>
- Grainger, A. T., Krishnaraj, A., Quinones, M. H., Tustison, N. J., Epstein, S., Fuller, D., Jha, A., Allman, K. L., & Shi, W. (2021). Deep Learning-based Quantification of Abdominal Subcutaneous and Visceral Fat Volume on CT Images. *Academic Radiology*, 28(11), 1481–1487. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.07.010>
- Kumaseh, M. R., Latumakulita, L., Nainggolan, N., Kunci, K., Ikan, M., & Segmentasi, C. (n.d.). *METODEambang batas*.
- Lin, C. (2015). *Teknik penekanan lemak dalam pencitraan resonansi magnetik payudara: perbandingan kritis dan seni*. 37–49.
- Liu, X., Li, K. W., Yang, R., & Geng, L. S. (2021). Review of Deep Learning Based Automatic Segmentation for Lung Cancer Radiotherapy. *Frontiers in Oncology*, 11, 1–16. <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.717039>
- Minami, S., Ihara, S., Tanaka, T., & Komuta, K. (2020). *Artikel asli Sarkopenia dan Adipositas Visceral Tidak Mempengaruhi Khasiat Pasien Dengan Kanker Paru Non-Small Cell Lanjutan*. 11(1), 9–22.
- Moitra, D., & Kr. Mandal, R. (2020). Classification of non-small cell lung cancer using one-dimensional convolutional neural network. *Expert Systems with Applications*, 159, 113564. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113564>
- Nattenmüller, J., Wochner, R., Muley, T., Steins, M., Teucher, B., Wiskemann, J., Kauczor, H., Oliver, M., Toraks, D. O., & Heidelberg, U. (2017). *Dampak Prognostik Distribusi Otot dan Lemak yang Diukur CT sebelum dan sesudah Kemoterapi Lini Pertama pada Pasien Kanker Paru Abstrak pengantar*. 1–18. <https://doi.org/10.1371/jurnal.pon.0169136>
- Nault, J. C., Pigneur, F., Nelson, A. C., Costentin, C., Tselikas, L., Katsahian, S., Diao, G., Laurent, A., Mallat, A., Duvoux, C., Luciani, A., & Decaens, T. (2015). Visceral fat area predicts survival in patients with advanced hepatocellular carcinoma treated with tyrosine kinase inhibitors. *Digestive and Liver Disease*, 47(10), 869–876. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2015.07.001>
- Orgiu, S., Lafortuna, C. L., Rastelli, F., Cadioli, M., Falini, A., & Rizzo, G. (2016). Automatic muscle and fat segmentation in the thigh from T1-Weighted MRI. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 43(3), 601–610. <https://doi.org/10.1002/jmri.25031>
- Pengenal, A. T. G., Tustison, N. J., Qing, K., Roy, R., Berr, S. S., Shi, W. Bin, Biokimia, D., Molekuler, G., Medis, P., Virginia, U., & Serikat, A. (2018). *Kuantifikasi lemak perut berbasis pembelajaran mendalam pada gambar resonansi magnetik Abstrak*. September, 1–16.
- Strand, R., Malmberg, F., Johansson, L., Lind, L., Sundbom, M., Ahlström, H., & Kullberg, J. (2017). A concept for holistic whole body MRI data analysis, Imiomics. *PLoS ONE*, 12(2), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169966>
- Syari, F. R., Hendrianingtyas, M., & Retnoningrum, D. (2019). *Hubungan Lingkar Pinggang Dan Visceral Fat Dengan*. 8(2), 701–712.
- Wang, Y., Qiu, Y., Thai, T., Moore, K., Liu, H., & Zheng, B. (2017a). A two-step convolutional neural network based computer-aided detection scheme for automatically segmenting adipose tissue volume depicting on CT images. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 144, 97–104. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2017.03.017>
- Wang, Y., Qiu, Y., Thai, T., Moore, K., Liu, H., & Zheng, B. (2017b). Applying a deep learning based CAD scheme to segment and quantify visceral and subcutaneous fat areas from CT images. *Medical Imaging 2017: Computer-Aided Diagnosis*, 10134, 101343G. <https://doi.org/10.1117/12.2250360>
- Wang, Z., Meng, Y., Weng, F., Chen, Y., Lu, F., Liu, X., Hou, M., & Zhang, J. (2020). An Effective CNN Method for Fully Automated Segmenting Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue on CT Scans. *Annals of Biomedical Engineering*, 48(1), 312–328. <https://doi.org/10.1007/s10439-019-02349-3>
- Xu, Y., Hosny, A., Zeleznik, R., Parmar, C., Coroller, T., Franco, I., Mak, R. H., & Aerts, H. J. W. L. (2019). Deep learning predicts lung cancer treatment response from serial medical imaging. *Clinical Cancer Research*, 25(11), 3266–3275. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-18-2495>