

Analisis Nilai Piksel *Liver-Kidney* Pada Citra Ultrasonografi Pasien *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease*

Suci Rahmawati¹, Samsun², Ari Mutanto¹, Ni Larasati Kartika Sari¹

¹Program Studi Fisika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional, Jakarta

²Program Studi Teknik Radiodiagnostik, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II, Jakarta

Korespondensi : nilarasati@civitas.unas.ac.id

Abstrak. Studi ini bertujuan untuk mengetahui selisih nilai piksel *Liver-kidney* berdasarkan derajat perlemakan hati, perbandingan selisih nilai piksel *Liver-kidney* berdasarkan derajat perlemakan hati, dan membandingkan hasil analisis selisih nilai piksel *Liver-kidney* dengan diagnosis klinisi. Penelitian ini menggunakan 80 citra ultrasonografi dengan klinis *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease* pada setiap derajat perlemakan hati dan citra normal, dan analisis nilai piksel dilakukan dengan *software* Matlab 2013a. Sebelum pengamatan nilai piksel, citra USG diproses dengan *preprocessing* terlebih dahulu. Adapun *preprocessing* memanfaatkan algoritma filtering berupa *filter Gaussian* dan *filter Wiener*. Hasil penelitian menunjukkan selisih nilai piksel semakin besar sesuai dengan derajat perlemakan hati. Penggunaan *filter Gaussian* dalam menentukan selisih nilai piksel *liver-kidney* lebih baik dibandingkan filter *Wiener*. Selain itu, penentuan selisih nilai piksel *liver-kidney* lebih sensitif pada citra kategori *severe* dibandingkan derajat perlemakan hati lainnya.

Kata Kunci : filter gaussian, filter wiener, nilai piksel, citra ultasonografi.

Abstract. *This study aims to determine the difference in the pixel value of Liver-kidney based on the degree of fatty liver, to compare the difference in the pixel value of Liver-kidney based on the degree of fatty liver, and to compare the results of analysis of the difference in the pixel value of Liver-Kidney and clinician's diagnosis. This study uses 80 ultrasound images with every degree of fatty liver in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease diagnosis. Images with normal diagnosis were also used. The pixel value analysis was performed on Matlab 2013a software. Before analyzing the pixel value, all the images were processed with filter algorithms, such as Gaussian filter and Wiener filter. The results showed that the difference in the pixel is to increase corresponding to the degree of fatty liver. The use of Gaussian filters in determining the difference between the values of the pixel value in liver and kidney area gives a better result than that of Wiener filter. The determination of liver-kidney pixel value is more sensitive in severe images rather than the other degree of fatty liver.*

Keywords : gaussian filter, wiener filter, pixel value, ultasonographic imagery.

PENDAHULUAN

Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) merupakan penyebab tersering penyakit hati kronik pada anak dan remaja di seluruh dunia. Angka kejadian terus meningkat terutama pada anak yang mengalami obesitas (22.5-52.8)%. NAFLD dilaporkan mengenai 2,6% populasi anak di dunia, 20% anak dan remaja dengan obesitas di Amerika Serikat 44% di Italia dan 74% di Cina. NAFLD meliputi beberapa derajat penyakit mulai steatosis ringan sampai *Non-Alcoholic Steatohepatitis* (NASH) yang dapat menyebabkan fibrosis lanjut, sirosis, bahkan karsinoma hepatoseluler [1].

Ultrasonografi merupakan salah satu pencitraan diagnostik untuk memeriksa jaringan dalam tubuh, mempelajari bentuk ukuran anatomi dan gerakan serta hubungan dengan jaringan di sekitarnya. Ultrasonografi hepar merupakan modalitas pencitraan yang akurat

untuk penyakit hati fokal atau difus, menentukan *staging* tumor primer, mendeteksi deposit sekunder, pemeriksaan penunjang untuk kalkulus dan *jaundice*, dan sebagai bantuan pada biopsi hati atau prosedur intervensional [2].

Ultrasonografi abdomen menggunakan transduser dengan jenis *konveks* atau *scanner sector* dengan frekuensi 3-5 MHz, sedangkan untuk bagian dinding atau permukaan abdomen sebaiknya digunakan *linear array* dengan frekuensi 5-10 MHz. Saat melakukan pemeriksaan pasien diposisikan *supine*, tetapi dilakukan posisi lainnya seperti, *oblique* kanan-kiri, atau *lateral* jika diperlukan [3].

Diagnosa NAFLD yang dilakukan *radiologist* pada citra ultrasonografi, berdasarkan lima kriteria evaluasi dan *Liver-Kidney Contrast* merupakan salah satu dari hal tersebut yaitu perbedaan *echopattern liver* dibandingkan ginjal. Karena belum adanya ukuran kuantitatif dalam perbandingan *Liver-Kidney Contrast*, sehingga hasil deteksi NAFLD bersifat subjektif [4].

Tingkatan *Non-Alcoholic Fatty liver* pada citra ultrasonografi terdiri dari 3 tingkatan, yaitu *grade 1 (low / mild grade)* penyebaran ekhogenitas meningkat sedikit homogen. Tampilan liver lebih terang dibandingkan cortex ginjal. *Grade 2 (moderate grade)* penyebaran ekhogenitas meningkat lebih (sedang) homogen, Sedikit gangguan visualisasi pembuluh intrahepatik. *Grade 3 (high / severe grade)* penyebaran ekhogenitas meningkat homogeny. Kaburnya atau tidak tampak visualisasi pembuluh intrahepatik dan diafragma. Kaburnya penetrasi superior, segment lobus kanan liver [5].

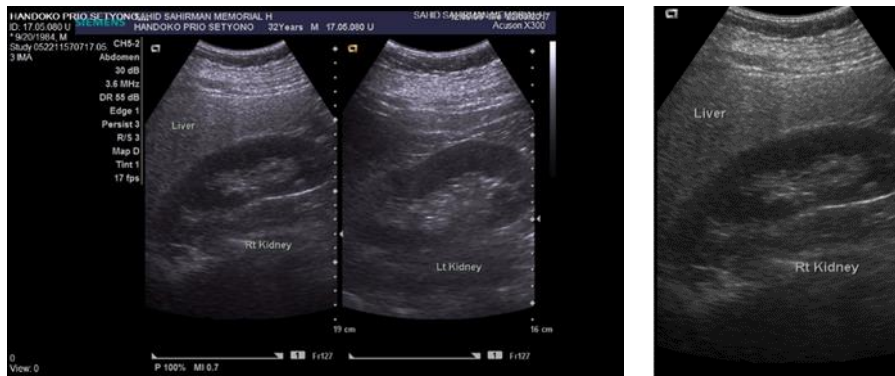
METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini telah dilakukan pengumpulan dan pengukuran nilai piksel citra ultrasonografi dengan klinis *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa hubungan selisih nilai piksel *liver-kidney* pada setiap derajat perlemakan hati *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease*. Terdapat 80 citra ultrasonografi dengan 20 citra klinis *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease* pada masing-masing derajat perlemakan hati dan 20 citra normal yang digunakan pada penelitian ini. Citra ultrasonografi merupakan citra dari alat ultrasonografi Siemens Acuson X300. Penelitian ini memanfaatkan algoritma *filtering Gaussian* dan *Wiener* pada *software* Matlab 2013a.

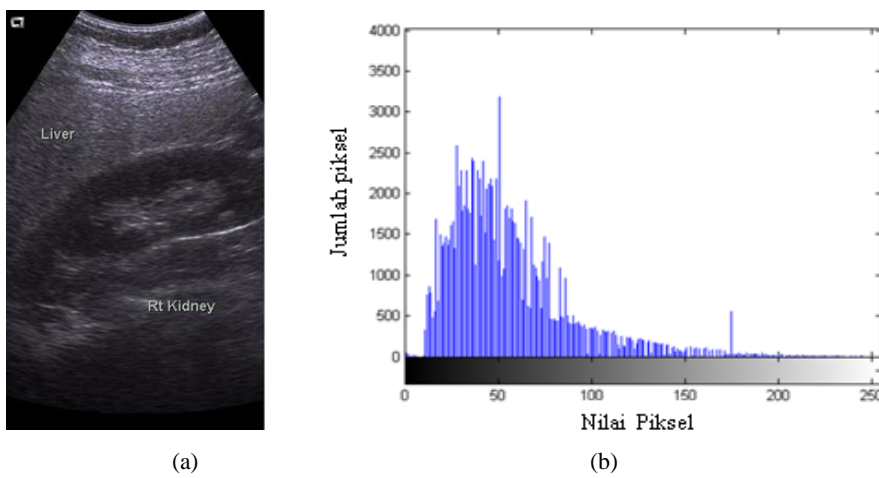
Data citra ultrasonografi abdomen yang didapatkan dalam bentuk DICOM pertama-tama diubah ke citra 2 *grayscale*. Kemudian dilakukan *cropping* citra untuk memaksimalkan penggunaan citra yang diperlukan. Hasil *cropping* citra dilanjutkan dengan processing citra dengan menggunakan *filter Gaussian* dan *Wiener*. Filterisasi ini dilakukan untuk mengurangi noise pada hasil citra ultrasonografi agar citra yang diproses memperoleh kualitas yang lebih bagus. *Gaussian filter* merupakan bagian *lowpass-filter* yang didasarkan pada fungsi distribusi peluang Gaussian, digunakan untuk mengaburkan gambar dan mempertahankan detail pada citra. *Wiener filter* adalah jenis *filter adaptive* yang merupakan jenis *filter* yang mengubah karakteristiknya sesuai dengan nilai-nilai keabuan yang berada pada citra, *Filter* ini meminimalkan beda antara citra input dan output [6], [7] Citra hepar dan ginjal masing-masing diambil ROI (*region of interest*) untuk penentuan selisih nilai pixel dari setiap derajat perlemakan hati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data citra ultrasonografi diproses lebih lanjut agar dapat dilakukan proses pengukuran pada *software* matlab. Dilakukan beberapa tahap processing citra ultrasonografi, sebagai berikut: *Cropping image* dilakukan untuk memfokuskan bagian citra yang ingin diproses lebih lanjut, agar pada saat proses *filtering* dapat memaksimalkan fungsi distribusi nilai pixel. Hasil *cropping image* di tampilkan pada gambar 1. Hasil citra yang telah di *cropp* dirubah dari citra 3 dimensi (RGB) ke citra 2 dimensi (*gray scale*) agar proses *filtering* citra dapat dilakukan. Citra *gray scale* dilihat pada gambar 2.

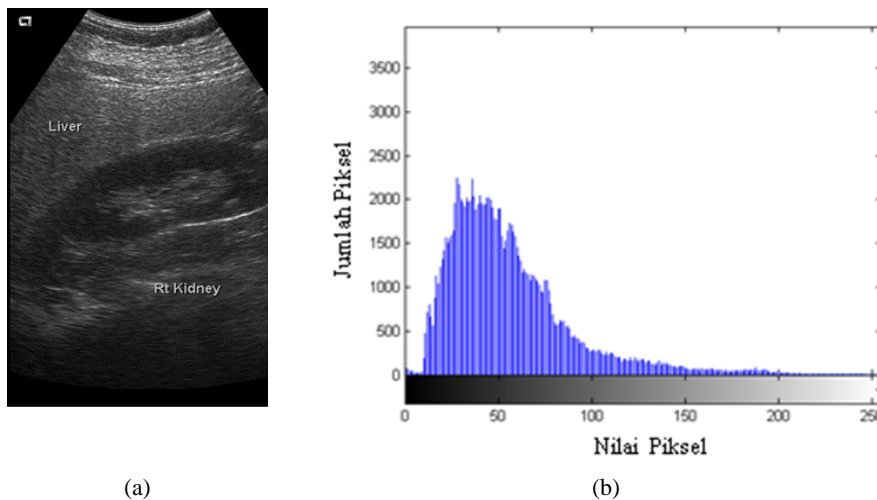


(a) (b)
Gambar 1 (a) Citra Asli (b) Citra setelah *cropping*.

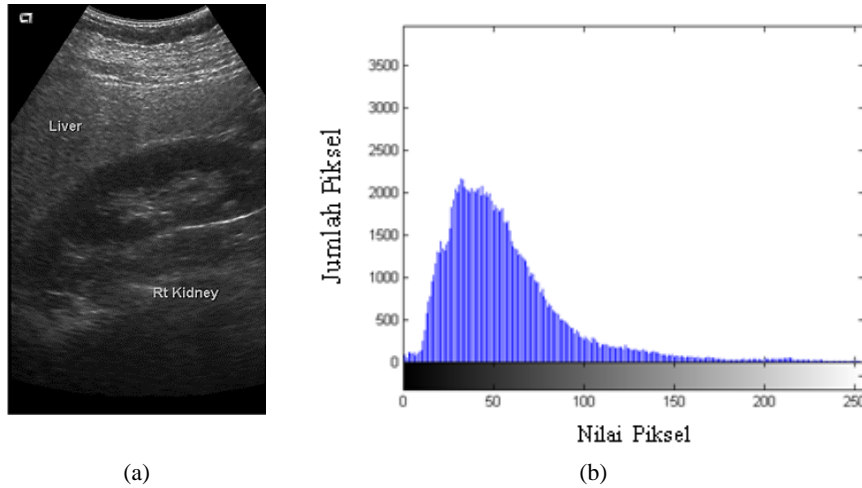


(a) (b)
Gambar 2 (a) Citra *Grayscale* (b) Histogram citra

Proses *filtering* citra dilakukan dengan 2 jenis *filtering* yang berbeda yaitu Gaussian dan Wiener. Hasil citra *filtering* Gaussian dilihat dari gambar 3 dan hasil citra *filtering* Wiener dilihat dari gambar 4.

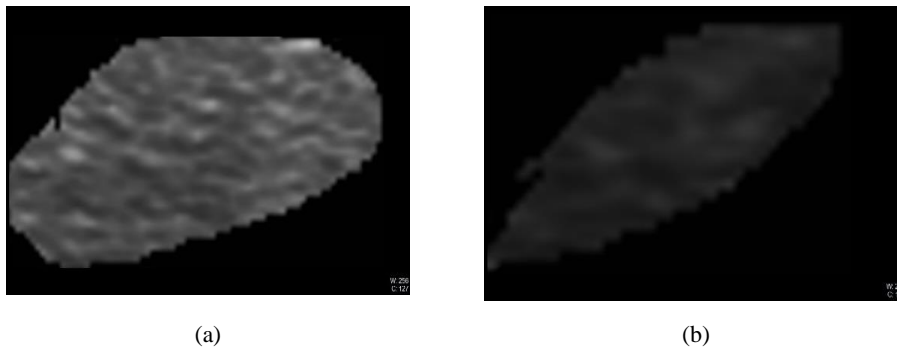


(a) (b)
Gambar 3 (a) Citra *Filtering* Gaussian (b) Histogram citra



Gambar 4 (a) Citra *Filtering* Wiener (b) Histogram Citra

Dari hasil *filtering*, kemudian citra dibuat *Region of interest* (ROI) untuk menentukan nilai piksel dari setiap derajat perlemakan hati. ROI ditentukan dengan cara membentuk gambaran pada hati dan korteks ginjal. ROI dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. *Region of Interest* (a) Hati (b) Korteks Ginjal

Setelah penentuan *Region of Interest*, dihasilkan nilai piksel dari masing-masing organ yaitu hati dan korteks ginjal. Nilai-nilai piksel yang didapat, dikelompokkan berdasarkan jenis *filtering* yang digunakan dan berdasarkan derajat perlemakan hati. Nilai-nilai pixel tersebut, di tampilkan pada tabel 1. Dari tabel 1 memperlihatkan nilai piksel dari setiap derajat perlemakan hati *filtering* Gaussian. Rata-rata nilai piksel citra normal (8.21 ± 0.98), citra *mild* (18.38 ± 0.78), citra *moderate* (25.11 ± 0.96), dan citra *severe* (34.27 ± 1.22).

Tabel 1. Nilai Pixel *Filtering* Gaussian

Derajat Perlemakan Hati	Nilai pixel \pm SD
Normal	8.21 ± 0.98
<i>MildFatty liver</i>	14.44 ± 1.12
<i>ModerateFatty liver</i>	24.27 ± 1.24
<i>SevereFatty liver</i>	37.77 ± 1.01

Tabel 2 memperlihatkan rata – rata nilai piksel dari setiap derajat perlemakan hati *filtering* wiener. Rata – rata nilai pixel citra normal (8.78 ± 0.53), citra *mild* (18.38 ± 0.78), citra *moderate* (25.11 ± 0.96), dan citra *severe* (34.27 ± 1.22). Dari hasil nilai rata-rata citra tersebut baik dari *filtering* Gaussian ataupun Wiener, terjadi peningkatan selisih nilai piksel dari citra normal sampai citra *severefatty liver*. Peningkatan jumlah selisih nilai piksel terjadi karena semakin tinggi derajat perlemakan hati maka peningkatan echogenitas pada hati akan meningkat. Sehingga selisih *liver-kidney contrast* juga akan meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian, selisih nilai piksel pada setiap derajat perlemakan hati memiliki nilai selisih yang berbeda-beda sesuai jenis filtering yang digunakan. Pada filter Gaussian selisih nilai piksel antara *severe* dan *moderate* yaitu 13,50, *moderate* dan *mild* 9.83, kemudian *mild* dan citra normal 6.23. Sedangkan pada filter Wiener, selisih nilai pixel antara *severe* dan *moderate* yaitu 9.16, *moderate* dan *mild* 6.73, *mild* dan normal 9.6.

Tabel 2. Nilai Pixel *Filtering* Wiener

Derajat Perlemakan Hati	Nilai pixel \pm SD
Normal	8.78 \pm 0.53
<i>MildFatty liver</i>	18.38 \pm 0.78
<i>ModerateFatty liver</i>	25.11 \pm 0.96
<i>SevereFatty liver</i>	34.27 \pm 1.22

Untuk menguji data nilai piksel yang didapatkan, diambil data citra acak untuk dibandingkan antara ekspertise dokter dengan rata-rata nilai piksel yang telah dihitung. Hal ini dilakukan untuk menguji, apakah nilai rata-rata yang didapatkan bisa dijadikan acuan sebagai penentu derajat perlemakan hati. Data citra acak diperlakukan sama dengan data citra hitung yaitu di *processing* dengan *filtering* Gaussian dan Wiener. Hasil selisih nilai piksel citra acak dibandingkan dengan ekspertise dokter, kemudian ditentukan apakah nilai selisih piksel citra acak sesuai atau tidak dengan nilai rata-rata citra yang telah dihitung.

Sebanyak 22 citra acak di *processing* dengan filter Gaussian dan filter Wiener, kemudian dihitung selisih nilai piksel dari masing-masing citra dan dibandingkan dengan ekspertise dokter. Berdasarkan hal tersebut *processing* citra dengan menggunakan filter Gaussian didapatkan 18 citra yang sesuai dan 4 citra yang tidak sesuai dengan ekspertise dokter. Citra dengan *processing* filter Wiener didapatkan 13 citra yang sesuai dan 9 citra yang tidak sesuai. Perbandingan nilai piksel citra acak dengan ekspertise dokter menggunakan filter Gaussian memperoleh 4 citra yang tidak sesuai, yaitu 2 citra *mild* dan 2 citra normal. *Processing* dengan filter Wiener terdiri dari 9 citra yang tidak sesuai, yaitu 2 citra *moderate*, 5 citra *mild*, dan 1 citra normal. Sedangkan 5 citra tingkatan perlemakan hati *severe* semuanya sesuai dengan ekspertise dokter baik *processing* dengan filter Gaussian ataupun Wiener.

Berdasarkan derajat perlemakan hati, citra *moderate fatty liver* hanya pada *processing* filter wiener saja yang menunjukkan ketidaksesuaian dengan hasil ekspertise yaitu 2 dari 5 citra data acak sedangkan dengan *processing* filter Gaussian semuanya sesuai. Citra normal pada data uji ada 4 buah citra, dan dari hasil perbandingan data uji terdapat 2 yang sesuai dan 2 yang tidak sesuai dengan hasil ekspertise dokter.

Berdasarkan data uji, penentuan selisih nilai pixel menggunakan program matlab *sensitive* pada keadaan klinis *severe* dibandingkan derajat perlemakan hati lainnya. Dan kurang *sensitive* saat membedakan antara citra normal dan *mildfatty liver*. Hal ini dikarenakan sedikitnya perubahan kenaikan echogenitas hati pada citra *mildfatty liver* dibandingkan citra normal sehingga tidak terlalu terlihat oleh pengamatan mata.

Penggunaan filter Gaussian lebih baik dibandingkan filter Wiener berdasarkan data uji tersebut. Perbedaan ketidaksesuaian selisih nilai pixel citra dengan ekspertise dokter hasil *processing* filter Wiener tidak terlalu jauh, bahkan hampir mendekati *range* rata-rata selisih nilai pixel citra hasil data hitung. Hal ini terjadi karena hasil *cropping* yang tidak sama persis antara satu citra dengan citra yang lain tetapi hanya menggunakan *range* angka luas area piksel yang mendekati.

KESIMPULAN

Selisih nilai pixel *liver—kidney* menggunakan program matlab dengan filter Gaussian dan Wiener meningkat sesuai dengan derajat perlemakan hati. Menggunakan filter Gaussian, selisih nilai pixel citra normal 8.21 ± 0.98 , citra *mild* 14.44 ± 1.12 , citra *moderate* $24.27 \pm$

1.24, dan citra *severe* 37.77 ± 1.01 . Pada filter Wiener, didapatkan selisih nilai pixel citra normal 8.78 ± 0.53 , citra *mild* 18.38 ± 0.78 , citra *moderate* 25.11 ± 0.96 , dan citra *severe* 34.27 ± 1.22 .

Berdasarkan 22 citra data uji dihasilkan bahwa, penggunaan *filter* Gaussian pada *processing* penentuan selisih nilai piksel *liver-kidney* lebih baik dibandingkan *filter* Wiener yaitu sekitar 81% citra yang sesuai dengan ekspertise. Selisih nilai piksel *Liver-kidney* lebih *sensitive* pada citra *severe* dibandingkan derajat perlemakan hati lainnya terutama pada citra *mild* dan normal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. D. Jurnal and Y. Sayoeti. 2014. Jurnal Fakultas Kedokteran UNAND: Peran Antioksidan pada Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD).
- [2] Adinata, Rahadiyan, et al.2015. Jurnal e-clinic: Gambaran Ultrasonografi Hepar Di Bagian Radiology Fk Unsrat Blu Rsup Prof.Dr. R. D. Kandou Manado.
- [3] Bushberg, Jerrold T, *et al.* 2002. *The Essential Physics of Medical Imaging*. Lippincott Williams & Wilkins. United States of America
- [4] Yajima, Yoshiaki, et al.1983. Tohoku Journal Medical: Ultrasonographical Diagnosis of Fatty Liver: Significance of the Liver-Kidney Contrast.
- [5] Mahaling, Dhumal Uttareshvar, *et al.* 2013. Asian Pacific Journal of Tropica Biomedicine: *Comparison of Lipid Profile in Different Grades of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Diagnosed on Ultrasound*.
- [6] Saselah, Gybert, Winsy, Weku & Luther, Latumakulita. 2013. *Perbaikan Citra Digital Dengan Menggunakan Filtering Technique dan Similarity Measurement*: Universitas Sam Ratulangi.
- [7] Shanti, M & M Renuga. 2016. International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering : *Performance Analysis of Image Enhancement Techniques for Kidney Image*.