



COMPARATIVE ANALYSIS IMAGE RESULTS OF PANCREAS IN PORTAL VEIN PHASE ON CT SCAN ABDOMEN CONTRAST WITHOUT AND WITH MINIMUM INTENSITY PROJECTION IN CT SCAN 64 SLICE

ANALISIS PERBANDINGAN HASIL CITRA PANKREAS FASE VENA PORTA PADA CT SCAN ABDOMEN KONTRAS TANPA DAN DENGAN MENGGUNAKAN MINIMUM INTENSITY PROJECTION PADA CT SCAN 64 SLICE

Maria Ramandita^{1*}, Lailatul Muqmiroh², Pramono³

¹ St. Vincentius A. Paulo Catholic Hospital, Surabaya-Indonesia

² Department of Health, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

³ Radiology Division, General Hospital Dr. Soetomo, Surabaya-Indonesia

Research Report
Penelitian

ABSTRACT

Background: Minimum Intensity Projection is a post-processing technique on CT Scan that useful for showing structures with low Hounsfield Unit (HU) values such as pancreas. To demonstrate the anatomy and pathology of the pancreatic organs, a contrast CT scan was performed on pancreatic phase but pancreatic phase was rarely used, so it was replaced by the portal venous phase, but this technique is still rarely used among the radiographers. **Objective:** This study aimed to prove the image of the portal venous pancreatic vein on contrast CT scan by using minimum intensity projection (MinIP) on CT scan 64 slices will produce a more optimal image than without the minimum intensity projection (MinIP). **Methods:** This study is a retrospective study with an observational analytic method to assess differences of pancreatic image in contrasting contrast CT scans with and with MinIP reforms on CT 64 slice modalities Philips Brilliance. 30 images as samples, with the criteria set by the researchers. The image will be post processing without and by using MinIP reformat. Image results will be evaluated by two radiologist, then the data obtained will be tabulated and processed using SPSS software version 17. **Result:** From this research obtained the result that MinIP reformat able to produce pancreas image more optimal than image without MinIP reformat on CT scan 64 slice and shows a significant difference. Overall assessment of the image has an improvement with the MinIP but for the homogeneity of pancreatic images decreased. **Conclusions:** There was a significant difference between pancreatic venous porta port results in contrasting CT scans of the abdomen without and with MinIP reformat.

ABSTRAK

Latar Belakang: Minimum Intensity Projection merupakan teknik post processing pada CT Scan yang berguna untuk memperlihatkan struktur dengan nilai Hounsfield Unit (HU) rendah seperti pankreas. Untuk memperlihatkan anatomi dan patologis dari organ pankreas maka dilakukan pemeriksaan CT scan abdomen kontras pada fase pankreas namun fase pankreas jarang digunakan, sehingga digantikan dengan fase vena porta namun teknik ini masih jarang

ARTICLE INFO

Received 4 Januari 2019
Accepted 13 Maret 2019
Online 31 Maret 2019

* Correspondence (Korespondensi):
Maria Ramandita

E-mail:
mariaramandita@gmail.com

Keywords:
Computed Tomography Scan,
Hounsfield Unit, Portal Vein Phase.

digunakan dikalangan radiografer. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan citra pankreas fase vena porta pada CT scan abdomen kontras dengan menggunakan minimum intensity projection (MinIP) pada CT scan 64 slice akan menghasilkan citra yang lebih optimal dibandingkan tanpa menggunakan minimum intensity projection (MinIP). **Metode:** Penelitian ini merupakan studi retrospektif dengan metode observasional analitik untuk menilai perbedaan citra pankreas pada CT scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP pada modalitas CT scan 64 Slice Philips Briliance. Diperoleh sampel sebesar 30 gambar dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti. Gambar tersebut akan dilakukan post processing tanpa dan dengan menggunakan reformat MinIP. Hasil citra akan dievaluasi oleh dua dokter radiologi, kemudian data yang diperoleh akan ditabulasi dan diolah menggunakan software SPSS versi 17. **Hasil:** Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa reformat MinIP mampu menghasilkan citra pankreas lebih optimal dibandingkan citra tanpa reformat MinIP pada CT scan 64 slice dan memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Secara keseluruhan penilaian terhadap citra tersebut memiliki perbaikan dengan MinIP namun untuk tingkat homogenitas citra pankreas mengalami penurunan. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas fase vena porta pada CT scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP.

Kata kunci:
Computed Tomography Scan,
Hounsfield Unit, Fase vena Porta

PENDAHULUAN

Identifikasi struktur pankreas merupakan hal yang penting untuk menentukan kelainan pada pankreas. Kelainan pada pankreas dapat berupa neoplasma, infeksi, maupun kelainan kongenital. Sekitar 5% - 25% pasien kanker pankreas dapat direseksi, namun hanya 20% yang memiliki 5 years survival rate. Selebihnya pasien bertahan hidup 12 sampai 20 bulan (Fischer et al., 2012). Hal ini disebabkan pankreas terletak pada retroperitoneal di dalam cavum abdomen sehingga tidak mudah untuk dilakukan pemeriksaan fisik. Kesulitan dalam deteksi awal dan kurangnya metode skrining menyebabkan penyakit ini sering muncul pada stadium lanjut dengan prognosis yang buruk, bahkan dalam kondisi gawat darurat (Quencer et al., 2013). Untuk membedakan struktur pankreas dengan lebih detail diperlukan sebuah modalitas radiologi, salah satunya yaitu Computed Tomography Scan. Computed Tomography Scan merupakan modalitas yang lazim digunakan pada kelainan pankreas. Menurut Qayyum et al., (2017) Computed Tomography Scan 64 slice memiliki sensitivitas 87 % dan spesifisitas 63% - 75%, sedangkan MRI 3 Tesla memiliki sensitivitas 93 % dan spesifisitas 50% - 75% dalam mendeteksi kelainan pada pankreas. Quencer et al., (2013) menyatakan bahwa meski untuk melihat duktus pankreas MRI lebih unggul, namun CT scan mampu memperlihatkan duktus pankreas dengan baik melalui teknik post processing.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Salles et al., (2008) yang menunjukkan bahwa reformat minimum intensity projection (MinIP) mampu menunjukkan struktur pankreas dengan lebih detail yang dilakukan pada fase pankreas. Namun fase pankreas tidak lazim dilakukan pada praktik sehari-hari, oleh karena kelainan pada pankreas sering tidak diketahui pada pemeriksaan awal. Sehingga protokol yang sering digunakan yaitu CT scan abdomen kontras. Computed Tomography Scan abdomen kontras terdiri dari fase arteri, fase vena porta

dan delay. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Vogl (2005) mengatakan bahwa pada fase vena porta akan memperlihatkan penyngatan yang maksimal pada hepar dan parenkim pankreas.

Penggunaan MinIP pada CT scan pankreas jarang dilakukan di beberapa Rumah Sakit Surabaya. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh kondisi klinis pada saat dilakukan pemeriksaan CT scan tidak spesifik mengarah ke kelainan pankreas, sehingga teknik post processing dengan MinIP jarang dilakukan. Selain itu pengetahuan dan keterampilan mengenai MinIP untuk organ pankreas tidak populer dikalangan radiografer. Maka dari itu peneliti ingin mengetahui hasil citra pankreas fase vena porta menggunakan reformat MinIP yang bertujuan untuk menghasilkan citra pankreas yang lebih optimal. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan citra pankreas fase vena porta pada CT scan abdomen kontras dengan menggunakan minimum intensity projection (MinIP) pada CT scan 64 slice akan menghasilkan citra yang lebih optimal dibandingkan tanpa menggunakan minimum intensity projection (MinIP).

MATERIAL DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian yang bersifat observasional analitik. Dengan pengambilan sampel secara retrospektif. Sebanyak 30 sampel digunakan pada penelitian ini. Sampel yang digunakan yaitu hasil citra pankreas normal pada CT scan abdomen kontras yang sudah ada pada workstation CT scan Philips Brilliance 64 slice. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling.

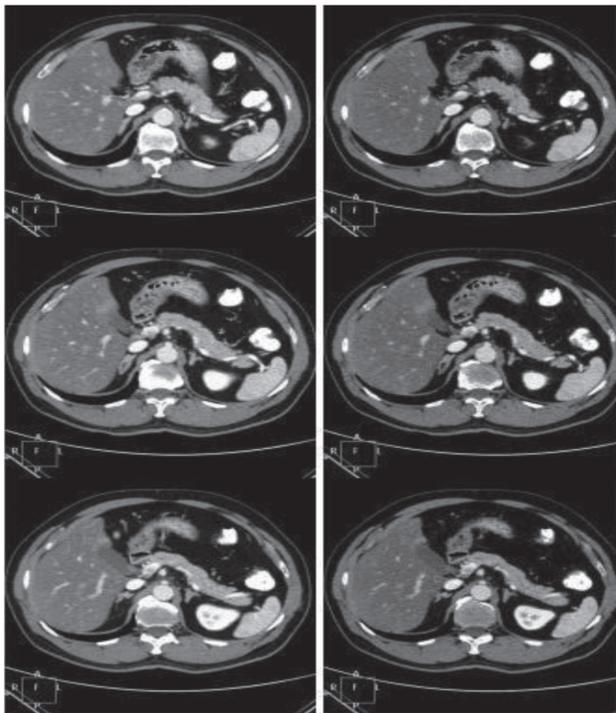
Hasil pemeriksaan CT scan abdomen kontras pada fase vena porta tanpa kelainan pada pankreas diambil sebagai data awal. Kemudian membuka menu volume viewer yang ada pada tampilan CT scan. Pada layar komputer akan terlihat citra pada penampang axial,

sagital dan coronal, namun hanya penampang axial yang akan dijadikan sebagai data. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data CT scan abdomen kontras tanpa reformat MinIP dan dengan reformat MinIP. Untuk data dengan reformat MinIP maka selanjutnya ketebalan MinIP tersebut akan diganti menjadi 3 mm. Kemudian gambar akan diambil dengan potongan yang sama dengan gambar tanpa MinIP dan mencetaknya. Penilaian hasil citra pankreas dilakukan oleh dua responden. Hasil kuisisioner tersebut kemudian ditabulasi untuk mengetahui hasil citra terbaik dan untuk mengetahui perbedaan antara kedua citra tersebut. Kemudian data tersebut dianalisis menggunakan uji wilcoxon pada aplikasi SPSS.

Data kuisisioner yang diperoleh berupa data dengan skala ordinal yang akan diinterpretasi dengan skor. Terdiri dari skor 1, 2 dan 3 yang menunjukkan tingkatan jawaban. Semakin tinggi skor maka citra pankreas semakin baik. Kemudian data hasil kuisisioner tersebut akan ditabulasi untuk mengetahui hasil citra yang optimal.

HASIL

Hasil citra pankreas fase vena porta pada CT scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil citra pankreas fase vena porta tanpa dan dengan MinIP pada CT scan abdomen kontras.

Pada Grafik 1 terlihat bahwa hasil citra duktus pankreas (P1), batas citra pankreas dengan vena mesenterika superior (P2), batas citra pankreas dengan duodenum (P3), keseluruhan batas dan tepi pankreas (P5) memperlihatkan bahwa hasil citra tanpa reformat



Grafik 1. Tabulasi total skor oleh responden 1.

MinIP lebih rendah dibandingkan dengan reformat MinIP namun tingkat homogenitas citra pankreas (P4) memperlihatkan bahwa citra tanpa reformat MinIP lebih homogen dibandingkan dengan reformat MinIP.



Grafik 2. Tabulasi total skor oleh responden 2.

Pada Grafik 2 terlihat bahwa hasil citra duktus pankreas (P1), vena mesenterika superior (P2), batas citra pankreas dengan duodenum (P3), tingkat homogenitas citra pankreas (P4) dan keseluruhan batas dan tepi pankreas (P5) menunjukkan perbaikan hasil citra dengan menggunakan reformat MinIP.

Pengolahan data dilakukan dengan uji korelasi Spearman Rank dan uji Wilcoxon. Pada uji korelasi Spearman Rank mendapatkan hasil yaitu nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 kurang dari nilai taraf sigifikasi (alpha) sebesar 0,05 dan diperoleh nilai korelasi yaitu 0,793 atau 79,3 %. Hasil yang diperoleh dari Responden 2 yaitu memiliki Sig. (2-tailed) sebesar 0,019 kurang dari taraf signifikansi (alpha) sebesar 0,05 dan diperoleh nilai korelasi 0,425 atau 42,5%. Sedangkan menurut kedua responden diperoleh dan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,003 kurang dari taraf signifikansi (alpha) sebesar 0,05. Sedangkan nilai korelasinya adalah 0,518 atau 51,8%. Sehingga dapat disimpulkan dari keseluruhan penilaian mendapatkan hasil bahwa H0 ditolak yaitu ada hubungan antara penilaian hasil citra CT scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP. Setiap pertanyaan yang diberikan kepada responden telah melalui uji

korelasi Rank Spearman sehingga layak dilanjutkan menggunakan uji perbedaan Wilcoxon.

Pada uji Wilcoxon oleh responden 1 diperoleh nilai mutlak Z hitung sebesar 0,471 kurang dari $Z_{0,025} = 1,96$ atau Sig. (2-tailed) sebesar 0,637 lebih besar dari alpha 0,05 sehingga terima H_0 , yaitu tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas fase vena porta pada CT Scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP. Sedangkan menurut responden 2 diperoleh nilai mutlak Z hitung sebesar 4,289 lebih besar dari $Z_{0,025} = 1,96$ atau Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 kurang dari alpha 0,05 sehingga tolak H_0 , yaitu diperoleh ada perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas fase vena porta pada CT Scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP. Jika hasil evaluasi kedua responden dihitung maka diperoleh nilai mutlak Z hitung sebesar 3,853 lebih besar dari $Z_{0,025} = 1,96$ atau Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 kurang dari alpha 0,05 sehingga tolak H_0 .

PEMBAHASAN

Pengolahan data dilakukan dengan uji korelasi Spearman Rank dan uji Wilcoxon. Pada uji korelasi Spearman Rank mendapatkan kesimpulan bahwa H_0 ditolak yaitu ada hubungan antara penilaian hasil citra CT scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP. Setiap pertanyaan yang diberikan kepada responden telah melalui uji korelasi Rank Spearman sehingga layak dilanjutkan menggunakan uji perbedaan Wilcoxon. Pada uji Wilcoxon oleh responden 1 yaitu tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas fase vena porta pada CT Scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP. Sedangkan menurut responden 2 yaitu diperoleh ada perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas fase vena porta pada CT Scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP. Jika hasil evaluasi kedua responden dihitung maka kesimpulan yang diperoleh ada perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas fase vena porta pada CT Scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP. Butir pertanyaan yang digunakan selain telah diuji dengan menggunakan uji korelasi Spearman Rank yang menunjukkan ada hubungan antara pertanyaan satu dan lainnya, butir pertanyaan juga mengacu pada jurnal yang ditulis oleh (Goshima, 2011) yang mengatakan bahwa dengan modalitas CT Scan 64 slice dapat membedakan struktur anatomi pankreas dan organ-organ disekitar arteri splenica, arteri celiaca, duodenum, vena mesenterika superior dan arteri pancreaticoduodenal dengan baik. Namun penelitian yang dilakukan ini tanpa menggunakan reformat MinIP.

Sedangkan reformat MinIP sendiri baik digunakan untuk melihat struktur dengan nilai atenuasi yang rendah, karena MinIP mengambil nilai HU terendah (Lee and Lee, 2014). Dengan adanya reformat MinIP maka struktur pankreas akan terlihat lebih detail, MinIP dilakukan pada fase pankreas (Salles *et al.*, 2008). Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Kim *et al.*, 2004) dan (Salles *et al.*, 2008)

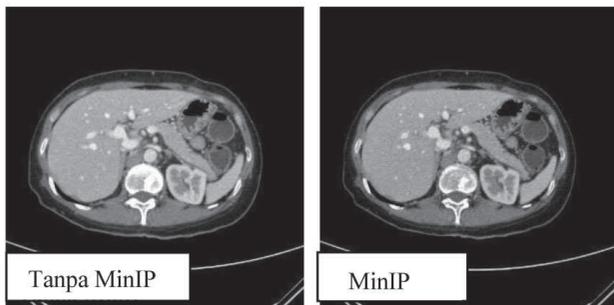
juga mengatakan bahwa dengan reformat MinIP akan memvisualisasi pankreas secara optimal, dapat menentukan derajat dari adenocarcinoma pankreas dan tumor pankreas dan mampu memperlihatkan duktus pankreatikus annular dan hubungannya dengan duktus pankreatikus utama.

Dari hasil tabulasi total skor pada butir pertanyaan pertama yaitu untuk melihat hasil citra duktus pankreas terdapat kenaikan skor sebesar 10% oleh responden 1 dan 10% oleh responden 2. Skor tersebut merupakan skor kenaikan terbesar dibandingkan lainnya karena reformat MinIP akan menghasilkan citra yang baik untuk struktur dengan nilai HU yang rendah, seperti duktus pankreas sesuai dengan teori yang dikemukakan sebelumnya oleh (Lee and Lee, 2014). Namun skor yang diperoleh dari penilaian duktus pankreas memiliki skor terendah dibandingkan dengan lainnya. Hal itu oleh karena menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kim *et al.*, 2004) pada penampang axial obliq akan memperlihatkan duktus pankreatikus dengan sangat baik dan (Xia *et al.*, 2013) pada jurnalnya mengatakan bahwa MinIP tidak memberikan informasi yang lebih dibandingkan dengan gambar MPR, namun jika reformat MinIP digunakan pada penampang tiga dimensi maka akan memperlihatkan citra pankreas dengan optimal. Sedangkan pada penelitian ini, data yang digunakan yaitu penampang axial pada bidang dua dimensi sehingga duktus pankreas tidak bisa terlihat seutuhnya dan anatomi dari pankreas pada masing-masing individu memiliki variasi yang berbeda sehingga peneliti mengalami kesulitan untuk memperlihatkan duktus pankreas seutuhnya.

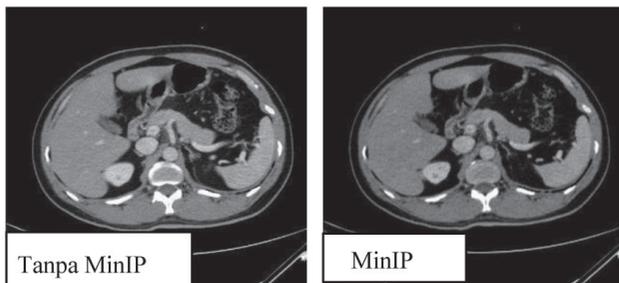
Pada butir pertanyaan kedua yaitu untuk melihat batas citra pankreas dengan vena mesenterika superior terdapat kenaikan skor namun tidak signifikan yaitu sebesar 2,2 % oleh responden 1 dan 4,4% oleh responden 2. Penelitian yang dilakukan oleh (Goshima *et al.*, 2011) mengatakan bahwa untuk melihat struktur pankreas pada CT scan 64 slice sudah terlihat baik, namun tetap ada perbaikan citra pankreas dengan pemberian reformat MinIP (Lee and Lee, 2014). Vena mesenterika superior terletak tepat di sebelah kiri dari pankreas dan terletak sangat berdekatan dengan pankreas. Batas dari struktur pankreas akan lebih terlihat jelas jika menggunakan reformat MinIP (Gambar 2). Sehingga sesuai dengan teori, yaitu terdapat perbaikan citra walaupun tidak signifikan oleh karena terjadi penurunan densitas citra, sehingga batas akan tampak lebih jelas.

Selanjutnya yaitu pada butir pertanyaan ketiga yaitu untuk melihat batas citra pankreas dengan duodenum terdapat kenaikan skor namun tidak signifikan yaitu sebesar 3,3% oleh responden 1 dan 5,6% oleh responden 2. Duodenum terletak disebelah kanan dari pankreas dan letaknya sangat berdekatan dengan pankreas (Gambar 3). Sama seperti penjelasan pada butir pertanyaan kedua bahwa dengan pemberian reformat MinIP, hasil batas pankreas dan duodenum akan terlihat lebih jelas karena akan terjadi penurunan densitas citra.

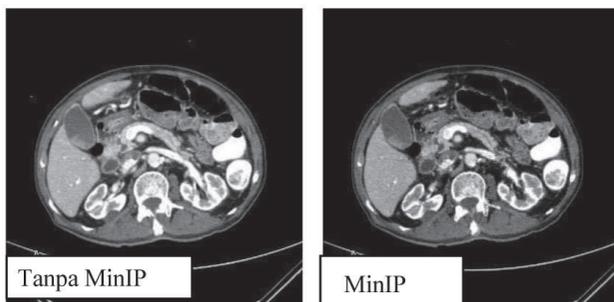
Sedangkan pada butir pertanyaan keempat yaitu untuk melihat tingkat homogenitas citra pankreas terdapat penurunan skor yaitu sebesar 14,4% oleh responden 1 dan kenaikan sebesar 3,3% oleh responden 2. Hal itu oleh karena MinIP memperlihatkan struktur dengan nilai HU rendah sehingga citra hasil reformat MinIP akan tampak lebih hitam dibandingkan tanpa reformat MinIP, maka tingkat homogenitas akan berkurang. Sehingga penilai dari responden 1 berkurang dan penilaian oleh responden 2 mengalami kenaikan namun tidak signifikan.



Gambar 2. Perbandingan citra tanpa reformat MinIP dan dengan reformat MinIP untuk melihat batas pankreas dengan vena mesenterika superior.



Gambar 3. Perbandingan citra tanpa reformat MinIP dan dengan reformat MinIP untuk melihat batas pankreas dengan duodenum.



Gambar 4. Perbandingan citra tanpa reformat MinIP dan dengan reformat MinIP untuk melihat keseluruhan batas dan tepi pankreas.

Dan yang terakhir pada butir pertanyaan kelima yaitu untuk melihat hasil keseluruhan batas dan tepi citra pankreas (Gambar 4) terdapat kenaikan skor yaitu sebesar 2,2% oleh responden 1 dan 21% oleh responden 2. Pada penilaian ini terdapat perbedaan yang signifikan antara responden 1 dan responden 2. Perbedaan penilaian

ini kemungkinan dipengaruhi oleh variasi anatomi dari pankreas dan struktur lainnya serta kemampuan responden dalam membedakan suatu detail citra. Variasi anatomi dari struktur pankreas dan sekitarnya dapat dilihat dari beberapa gambar yang peneliti tampilkan. Karena menurut (Borghesi et al., 2013) struktur anatomi dari pankreas memiliki bentuk yang berbeda pada setiap individu dan menjadi tantangan bagi klinisi untuk membedakan pankreas yang terdapat kelainan dengan pankreas yang normal.

Dari penilaian responden 1 dapat diketahui penyebab tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas tanpa reformat MinIP dan dengan reformat MinIP oleh karena penilaian dari penilaian hasil batas citra pankreas dengan vena mesenterika, hasil batas citra pankreas dengan duodenum dan hasil keseluruhan batas dan tepi citra pankreas terdapat kenaikan skor penilai namun hanya sebesar 2,2%, 3,3% dan 2,2%. Dapat dilihat dari hasil citra yang ditampilkan pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4 bahwa batas dan tepi pankreas terlihat lebih jelas dengan pemberian MinIP walaupun perbedaan terlihat tidak signifikan. Dari gambar tersebut juga dapat terlihat bahwa anatomi dari struktur pankreas memiliki variasi yang berbeda antara satu individu dengan lainnya. Kemungkinan inilah yang menyebabkan penilaian dari responden berbeda antara responden 1 dan responden 2, bahwa kemampuan individu dalam menganalisis hasil citra berbeda-beda hal ini dipengaruhi oleh kemampuan dalam membedakan suatu detail objek dalam citra dan pengalaman dari responden dalam melihat maupun menginterpretasikan citra CT scan.

Densitas jaringan (HU) dari seluruh sampel hanya 53% yang sesuai dengan standar nilai HU vena porta, sesuai penelitian (Nakai et al., 2010) mengatakan bahwa nilai atenuasi dari vena porta adalah 190 HU untuk mendapatkan gambaran yang baik dari sistem porta. Meskipun protokol pemeriksaan yang digunakan pada CT scan abdomen kontras sudah tepat, namun densitas jaringan antara individu satu dengan lainnya tetap berbeda karena jumlah kontras yang dimasukkan ke pasien berbeda. Hal ini yang menyebabkan penyegatan pada masing-masing organ dan batas antar organ pada masing-masing sampel berbeda. Sehingga terdapat perbedaan penilaian dari masing-masing citra oleh responden.

Namun penilaian secara keseluruhan dari responden mengatakan bahwa dengan penambahan reformat MinIP, citra pankreas fase vena porta pada CT scan abdomen kontras terlihat lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan reformat MinIP. Sehingga pada penelitian ini juga diperoleh hasil bahwa reformat MinIP mampu memperlihatkan duktus pankreas, batas pankreas dengan vena mesenterika, batas pankreas dengan duodenum, hasil batas dan tepi pankreas lebih baik. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa ada perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas fase vena porta pada CT Scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP. Reformat MinIP pada *workstation* CT scan juga mudah

digunakan dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Maka reformat MinIP bisa digunakan pada fase vena porta untuk melihat pankreas, sehingga dokter radiologi mampu melihat kelainan pada struktur pankreas dengan lebih detail dan cepat.

KESIMPULAN

Citra yang dinilai yaitu duktus pankreas, batas citra pankreas dengan vena mesenterika superior, batas pankreas dengan duodenum, tingkat homogenitas citra pankreas dan hasil keseluruhan batas dan tepi pankreas. Secara keseluruhan penilaian terhadap cira tersebut memiliki perbaikan dengan MinIP namun untuk tingkat homogenitas citra pankreas mengalami penurunan, hal ini disebabkan MinIP akan membuat densitas pada citra CT scan akan berkurang sehingga akan terlihat lebih gelap sehingga citra lebih tidak homogen. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa reformat MinIP mampu menghasilkan citra pankreas lebih optimal dibandingkan citra tanpa MinIP pada CT scan 64 *slice*. Sedangkan dari hasil pengolahan data, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil citra pankreas fase vena porta pada CT scan abdomen kontras tanpa dan dengan reformat MinIP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi terhadap studi kasus ini. Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam studi kasus ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Borghei, P., Shirkhoda, A., Morgan, D. E. 2013. Anomalies, Anatomic Variants, and Sources of Diagnostic Pitfalls in Pancreatic Imaging. *Radiology*. Vol 266(1). Pp.28-36
- Fischer, R., Breidert, M., Keck, T., Makowiec, F., Lohrmann, C., Harder, J. 2012. Early Recurrence of Pancreatic Cancer after Resection and During Adjuvant Chemotherapy. *The Saudi Journal of Gastroenterology*. Vol 18(2). Pp.118– 122.
- Goshima, S., Kanematsu, M., Nishibori, H., Sakurai, K., Miyazawa, D., Watanabe, H., Kondo, H., Shiratori, Y., Onozuka, M., Moriyama, N., Bae, K.T. 2011. CT of the Pancreas : Comparison of Anatomic Structure Depiction, Image Quality, and Radiation Exposure between 320- Detector Volumetric Images and 64- Detector Helical Images. Purpose : Methods : Results ‘. *Radiology*. Vol 260(1). Pp.139–147.
- Kim, H.C., Park, S.I., Park, S.J., Shin, H.C. 2004. Diagnosis of Annular Pancreas Using Minimum Intensity Projection of Multidetector Row CT : Case Report. *J Korean Radiol Soc*. Vol 51. Pp. 641–644.
- Koelblinger. 2017. ACR Appropriateness Criteria Staging of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma Variant. *ACR Appropriateness Criteria*.
- Qayyum, A., Tamm, E.P., Kamel, I.R., Allen, P.J., Arif-Tiwari, H., Chernyak, V., Gonda, T.A., Grajo, J.R., Hindman, N.M., Horowitz, J.M., Kaur, H., McNamara, M.M., Noto, R.B., Srivastava, P.K., Lalani, T. 2017. ACR Appropriateness Criteria Staging of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma Variant. *J Am Coll Radiol*. 2017. Vol. 14 (11). Pp. 560-569
- Lee, E. S., and Lee, J. M. 2014. Imaging diagnosis of pancreatic cancer: A state-of-the-art review. *World J Gastroenterol* 2014. Vol 20(24). Pp.7864–7877. doi: 10.3748/wjg.v20.i24.7864.
- Nakai, M., Sato, M., Ikoma, A., Nakata, K., Saharam S., Takasaka, I., Minamiguchi, H., Kawai, N., Sonomura, T., Kishi, K. 2010. Triple-phase computed tomography during arterial portography with bolus tracking for hepatic tumors. *Japanese Journal of Radiology*. Vol. 28(2). Pp. 149–156
- Quencer, K., Kambadakone, A., Sahani, D., Guimares, A.S.R., 2013. Imaging of the pancreas: Part 1. (online) www.appliedradiology.com.
- Salles, A., Nino-murcia, M., Jeffrey, R.B.J. 2008. CT of pancreas : minimum intensity projections. *Abdominal Imaging*. Vol. 33 (2). Pp.207–213.
- Vogl, T. J. 2005. Abdominal MDCT : protocols and contrast considerations. *Europe Radiology Suppl*. Vol 15(5). Pp. 78–90.
- Xia, Y., Pan, G., Xue, F., Geng, C. 2013. Reconstruction of the portal vein with 64-slice spiral CT of bile duct obstruction. *Experimental And Therapeutic Medicine*. Vol 6(101). Pp.401–406.