



Rancang Bangun Alat Bantu Pemeriksaan Radiologi pada Pemeriksaan Patella Metode *Hughston*

Widya Mufida¹, Ahmad Faesol²

¹ Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

² Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Corresponding Author: Widya Mufida
e-mail: widyamufida@unisayogya.ac.id

ABSTRACT

Background: Radiographic examination of the tangential projection of the patella can be done in a prone, supine body position, sitting on an examination table with legs dangling, or standing with a different angle for each method. The Hughston method is carried out with an angle of 55 degrees. Hughston's method of radiographic examination of patients is holding a frozen strap to the leg in order to obtain the desired angle so that if the patient's condition is non-cooperative, attack the radiographer to carry out the examination optimally. The purpose of this study was to make a Patella radiological examination tool using the Hughston method.

Methods: This research is an experimental research by making inspection aids first followed by testing on anthropomorphic phantoms and volunteers. The results obtained are then analyzed to get conclusions and suggestions.

Results: In the design of the Patella radiographic examination fixation device, the Hughston material method is used as needed and does not interfere with the image such as artifacts in the image. The specifications of the fixation device for patella radiographic examination by the Hughston method are made of acrylic which has properties that can be penetrated by radiation without causing artifacts, the height of the fixation device is 25 cm with a slope angle of 55 degrees, length 26 cm and width 20 cm. The angle of the fixation device is intended so that the supporting position of the patient's leg is extended with an angle of 55 degrees cephalad. The results of the radiograph are expected to evaluate the wear on the patellofemoral joint surface, identify the lateral half of the patella and determine the correlation between the femur and tibia. The prone position of the patient in the Hughston method cannot be used in patients with clinical fractures or patella dislocations.

Conclusions: The fixation device that has been made is in accordance with the expected projection on the Hughston's projection patella radiographic examination. Trials using this fixation device use volunteers to make it easier to adjust the patient's actual position without exposure. The reason for not using a phantom is because the position of the phantom pedis is stiff so that it covers the irradiation and causes superposition

Keywords: patella; hughston ; radiology

Pendahuluan

Patella adalah tulang sesamoid besar, datar, dan berbentuk segitiga yang terletak di anterior *knee joint*. Patela adalah komponen yang melindungi anatomi yang ada berada di dalam *knee joint*, melindungi tendon femur dari gesekan, dan memberikan stabilitas pada *knee joint* (Fox dkk., 2012). Patologi yang terdapat pada patella di antaranya yaitu subluksasi, dislokasi, dan fraktur (Lampignano & Kendrick, 2018).

Menurut Fox dkk (2012), pemeriksaan radiografi adalah teknik pencitraan utama untuk mengevaluasi patella dan patellofemoral joint. Pemeriksaan radiografi proyeksi tangensial pada

patella dapat dilakukan dengan posisi tubuh *prone*, *supine*, duduk di meja pemeriksaan dengan kaki menggantung, atau berdiri dengan penyudutan yang berbeda setiap metodenya. Proyeksi tangensial pada pemeriksaan radiografi patella di antaranya yaitu metode hughston, metode merchant, dan metode settegast. Metode *Hughston* dilakukan dengan penyudutan arah sinar sebesar 45 derajat. Metode *Hughston* digunakan untuk mengetahui patologi pada patella dapat menunjukkan subluksasi patella, fraktur patella, dan penilaian radiologis dari *femoral condyle* (Long dkk., 2016). Metode ini memiliki keuntungan karena sinar-x tidak diarahkan ke gonad, seperti pada pemeriksaan patella proyeksi inferior-superior lainnya (Whitley dkk., 2015). Pada

pemeriksaan radiografi Metode *Hughston*, radiografer sering mengalami kesulitan untuk memposisikan pasien dikarenakan keadaan pasien dalam kondisi non kooperatif sehingga sering terjadi pergerakan pasien saat pemeriksaan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas radiograf adalah pergerakan pasien. Kualitas radiograf merupakan ketepatan representasi anatomi pasien pada radiograf. Informasi anatomi adalah satu aspek penting dalam kualitas radiograf. Kualitas radiograf yang baik diperlukan sehingga radiolog dapat memberikan diagnosa yang akurat (Bushong, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Atkinson dkk (2020), analisis yang dilakukan pada 90.298 film radiograf tingkat penolakan foto paling besar disebabkan oleh kesalahan posisi pasien yaitu sebesar 49%.

Pada Metode *Hughston*, umumnya kaki pasien diposisikan fleksi 50-60 derajat menggunakan tali pengikat. Pada posisi ini pasien cenderung tidak nyaman, sehingga beresiko terjadinya pergerakan pasien yang dapat mengakibatkan pengulangan pemeriksaan. Selain itu, apabila tidak ada tali pengikat maka pemeriksaan dilakukan dengan meletakkan kaki pasien di atas kolimator. Posisi tersebut juga memiliki resiko besar, jika permukaan kolimator panas maka dapat memberikan sensasi panas di kulit pasien. Alternatif lainnya yang biasa digunakan yaitu melibatkan keluarga pasien untuk memegang kaki pasien. Di sisi lain, keluarga yang masuk ke ruang pemeriksaan akan mendapatkan radiasi hambur sinar-x. Ketiga cara tersebut masih memberikan dampak negatif dan resiko baik bagi pasien maupun keluarga pasien.

Penelitian yang dilakukan oleh Handoko dkk (2021), pembuatan alat fiksasi untuk *knee joint* dapat membantu dalam mengurangi pergerakan pasien dan memberikan hasil radiograf yang informatif. Pada pemeriksaan radiografi patella Metode *Hughston*, belum terdapat alat fiksasi khusus pemeriksaan tersebut, oleh karena itu untuk dapat mengurangi pergerakan pasien dan mempertahankan informasi citra diagnostik diperlukannya alat fiksasi pasien. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat fiksasi pada pemeriksaan radiografi patella Metode *Hughston* dengan menggunakan bahan yang tepat dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi pasien serta memberikan informasi citra yang optimal.

Metode

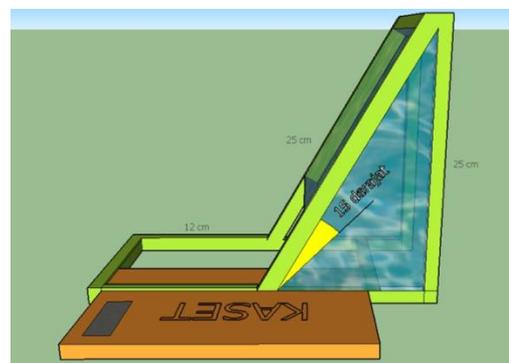
Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental yang diawali dengan pembuatan alat bantu pemeriksaan radiografi patella Metode

Hughston yang dirancang sesuai dengan sudut yang diperlukan untuk menampakkan *patellofemoral joint*. Alat dan bahan yang disiapkan pada penelitian ini adalah akrilik, lem perekat, kaset radiografi, phantom antropomorphic dan kaset radiografi.

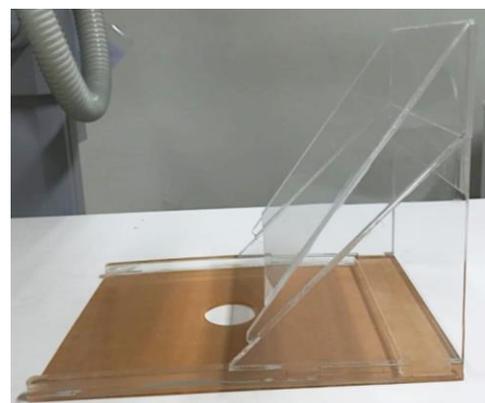
Tahap penelitian yang dilakukan mulai dengan melakukan perancangan atau desain gambar alat fiksasi pemeriksaan radiografi patella Metode *Hugston*, selanjutnya pembuatan alat fiksasi dengan menggunakan peralatan yang telah disiapkan kemudian melakukan pengujian penggunaan alat dengan bantuan volunteer dan *antrophomorphic phantom*.

Hasil dan Pembahasan

Pada rancang bangun alat fiksasi seperti pada Gambar 1 dan gambar 2 pemeriksaan radiografi patella Metode *Hughston* bahan yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dan tidak mengganggu gambaran seperti artefak pada citra.



Gambar. 1. Rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan radiografi patella Metode *Hugston*



Gambar. 2. Alat fiksasi pada pemeriksaan radiografi patella Metode *Hugston*

Spesifikasi alat fiksasi pemeriksaan radiografi patella metode *hugston* terbuat dari akrilik yang

memiliki sifat dapat ditembus oleh radiasi tanpa menimbulkan artefak, tinggi alat fiksasi yaitu 25 cm dengan kemiringan sudut 55 derajat, Panjang 26 cm dan lebar 20 cm. Terdapat perbedaan desain gambar (Gambar 1) dengan alat fiksasi yang telah dibuat yaitu pada holder kaset yang berada dibagian bawah. Perubahan yang dilakukan dengan pertimbangan karena pemeriksaan ini menggunakan penyudutan arah sinar sehingga bayangan akan terlempar maka untuk memudahkan posisi dalam mengatur central point, kaset dimasukkan melalui bagian depan alat seperti yang tampak pada gambar 2.



Gambar. 3. Penggunaan alat fiksasi dengan volunteer

Pada gambar 3 di atas terlihat penggunaan alat fiksasi yang dibuat pada penelitian ini. Alat fiksasi dirancang terbuat dari bahan akrilik dengan memiliki kemiringan sudut sebesar 55 derajat dan lebar 20 cm. Kemiringan sudut pada alat fiksasi bertujuan agar posisi tungkai kaki pasien ekstensi dengan kemiringan sudut 45 derajat cephalad sesuai dengan Lampignano & Kendrick (2018).

Metode *Hughston* adalah salah satu metode pemeriksaan radiografi patella. Proyeksi ini memiliki keuntungan karena arah sinar tidak diarahkan ke gonad, seperti pada pemeriksaan patella proyeksi inferior-superior lainnya. Akan tetapi, pada metode *hughston*, pemeriksaan dilakukan pada posisi tengkurap (*prone*) yang tidak nyaman untuk pasien (Whitley dkk., 2015).

Pada pemeriksaan radiografi patella metode *hughston*, kaki pasien diposisikan prone di atas meja pemeriksaan. Kaki difleksikan 50-60 derajat dari ekstensi penuh kaki bagian bawah. Pasien diminta untuk menahan kaki pada posisi tersebut dan dipastikan tidak ada rotasi. Tabung sinar-x diarahkan 45 derajat ke arah cephalad, lurus melewati patella femoral joint (Lampignano & Kendrick, 2018). Hal ini bertujuan untuk untuk mengevaluasi keausan pada *patellofemoral joint*,

mengidentifikasi gambar setengah lateral pada patella serta menentukan korelasi antara femur dan tibia. Posisi pasien *prone* pada metode *Hughston* tidak dapat digunakan pada pasien dengan dengan klinis fraktur ataupun dislokasi patella (Rhee, 2021).

Uji coba penggunaan alat fiksasi ini menggunakan volunteer untuk memudahkan dalam pengaturan posisi pasien yang sebenarnya tanpa eksposi. Alasan tidak menggunakan phantom dikarenakan posisi pedis phantom yang kaku sehingga menutupi penyinaran dan menyebabkan superposisi. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi hasil radiograf dengan menggunakan alat fiksasi dengan proyeksi *Hugston*.

Simpulan

Pada rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan radiografi patella metode *Hughston* bahan yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dan tidak mengganggu gambaran seperti artefak pada citra. Spesifikasi alat fiksasi pemeriksaan radiografi patella metode *hugston* terbuat dari akrilik yang memiliki sifat dapat ditembus oleh radiasi tanpa menimbulkan artefak, tinggi alat fiksasi yaitu 25 cm dengan kemiringan sudut 55 derajat, Panjang 26 cm dan lebar 20 cm. Kemiringan sudut pada alat fiksasi bertujuan agar posisi tungkai kaki pasien ekstensi dengan kemiringan sudut 55 derajat cephalad. Hasil radiograf diharapkan dapat mengevaluasi keausan pada *patellofemoral joint*, mengidentifikasi gambar setengah lateral pada patella serta menentukan korelasi antara femur dan tibia. Posisi pasien prone pada metode *Hughston* tidak dapat digunakan pada pasien dengan dengan klinis fraktur ataupun dislokasi patella.

Alat fiksasi yang telah dibuat sesuai dengan proyeksi yang diharapkan pada pemeriksaan radiografi patella proyeksi *Hugstons*. Uji coba penggunaan alat fiksasi ini menggunakan volunteer untuk memudahkan dalam pengaturan posisi pasien yang sebenarnya tanpa eksposi. Alasan tidak menggunakan phantom dikarenakan posisi pedis phantom yang kaku sehingga menutupi penyinaran dan menyebabkan superposisi.

Daftar Pustaka

Atkinson, S., Neep, M., & Starkey, D. (2020). Reject rate analysis in digital radiography: an Australian emergency imaging department case study. *Journal of Medical Radiation Sciences*, 67(1), 72–79. <https://doi.org/10.1002/jmrs.343>

- Bushong, S. C. (2017). *Radiologic Science for Technologists: Physics, Biology, and Protection* (11th ed.). Elsevier.
- Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2018). *Gray's Basic Anatomy* (2nd ed.). Elsevier.
- Fox, A. J. S., Wanivenhaus, F., & Rodeo, S. A. (2012). The basic science of the patella: structure, composition, and function. *The Journal of Knee Surgery*, 25(2), 127–141. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1313741>
- Handoko, B. D., Pamungkas, A. B., & Sulistiyadi, A. H. (2021). Rancang Bangun Alat Bantu Pemeriksaan Knee Joint Pada Kasus Osteoarthritis. *Jurnal Imejing Diagnostik*, 7, 59–64.
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018). *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (9th ed.). Elsevier.
- Long, B. w., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning & Procedures* (13th ed.). Elsevier Mosby.
- Loudon, J. K. (2016). Biomechanics And Pathomechanics Of The Patellofemoral Joint. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(6), 820–830.
- Rhee, D. B., Kim, H. J., Kwon, D. M., Kim, J. S., Choi, H. W., & Kim, J. K. (2022). Development of an Auxiliary Device for Patellar and Femoral Joint Tangential Axial Radiographic Imaging and a Method for Obtaining an Optimal Radiographic Image Using the Development. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2022.
- Whitley, A. S., Jefferson, G., Holmes, K., Sloane, C., Anderson, C., & Hoadley, G. (2015). *Clark's Positioning in Radiography* (13th ed.). CRC Press.