RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN *DENTAL PERIAPIKAL* DI INSTALASI RADIOLOGI

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma Tiga Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU
Adisutjipto Yogyakarta

Disusun Oleh:

ATARA TEGAR DIGDAYA
NIM. 23230047

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA RADIOLOGI
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO YOGYAKARTA
2026

LEMBAR PERSETUJUAN

SEMINAR HASIL RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN *DENTAL PERIAPIKAL* DI INSTALASI RADIOLOGI

ATARA TEGAR DIGDAYA
23230047

Menyetujui:

Pembimbing I Tanggal: 26 Mei 2026

M.Sofyan, M.Kes, M.Tr.ID
NUPTK. 474076465130292

Pembimbing II Tanggal: 26 Mei 2026

Delfi iskardyani, S.Pd., M.Si
NUPTK. 6255769670230303

KARYA TULIS ILMIAH

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN *DENTAL PERIAPIKAL* DI INSTALASI RADIOLOGI

Dipersiapkan dan disusun oleh:

ATARA TEGAR DIGDAYA

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada
tanggal / /2026

Susunan Dewan Penguji

Ketua Dewan Penguji

Wahyu Sartika Dewi, M.Tr.ID
NUPTK. 7656779680230072

Penguji I	Penguji II
Delfi Iskardyani, S.Pd., M.Si.	**M. Sofyan, M.Kes., M.Tr.ID**
NUPTK. 6255769670230303	**NUPTK. 4740764665130292**

Karya Tulis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Diploma III Radiologi

Ketua Program Studi D3 Radiologi
Yogyakarta, / /2026

Redha Okta Silfiana, M.Tr. Kes
NUPTK. 7346771672230253

SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Rancang Bangun Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan *Dental Periapikal* Di Instalasi Radiologi" ini sepenuhnya merupakan hasil pemikiran dan kerja saya sendiri. Tidak terdapat bagian apapun yang merupakan hasil plagiarisme terhadap karya pihak lain, serta seluruh proses pengutipan telah dilakukan sesuai dengan ketentuan dan etika keilmuan yang berlaku. Dengan pernyataan ini, saya menyatakan kesiapan untuk menerima segala risiko maupun sanksi yang ditetapkan apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika akademik atau klaim dari pihak lain terkait keaslian karya ilmiah ini.

Yogyakarta,

Yang membuat pernyataan.



(Atara Tegar Digdaya)

HALAMAN MOTTO

ALLAH kelak akan memberikan kelapangan setelah kesempitan.
(Q.S. At-Talaq:7)

”Tetap bersamaku yaa Allah, Sebab tidak ada penolongku selain diri-Mu”
(Alm. Syekh Ali Jaber)

Urip Ojo Koyo Wet Gedhang,
Duwe jantung Tapi Ora duwe Ati.
(Agus Kotak)

Ati-Ati Neng dalan yo lee….
(Mbokku)

BIODATA PENELITI



Data Pribadi:

Nama : Atara Tegar Digdaya

Tempat, Tanggal lahir : Yogyakarta, 7 Juni 2005

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

Nama Ayah : Awan Budi Prasetya

Nama Ibu : Meronika Rumentas Piribadi

Alamat : Grogol RT 02/RW 14, Mangunan, Berbah, Sleman, Yogyakarta

Nomor Handphone : 087742099987

Alamat E-mail : Tegardigdaya07@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

No.	Nama Sekolah	Kota	Tahun
1.	TK Sunshine	Yogyakarta	2011
2.	Sd IT Lukman AL-Hakim Yogyakarta	Yogyakarta	2017
3.	MTsN 9 Sleman	Yogyakarta	2020
4.	SMA Muhammadiyah 1 Prambanan	Yogyakarta	2023

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipersembahkan kepada Allah SWT, dan doa serta salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW atas rahmat dan bimbingan-Nya yang melimpah, yang memungkinkan penulis untuk berhasil menyelesaikan proposal ini. Judul Karya Tulis Ilmiah ini adalah "Rancang Bangun Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan *Dental Periapikal* Di Instalasi Radiologi" Proposal ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar D-III radiologi.

Dalam proses penyusunan proposal ini, penulis tidak luput dari berbagai kendala dan tantangan. Namun, berkat dukungan dari berbagai pihak, proposal ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bentuk dukungan, baik moral, material, maupun spiritual dari berbagai pihak khususnya kepada:

1. Kolonel (Purn) dr. Mintoro Sumego, MS yang kami hormati sebagai direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
2. Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes selaku Ketua Program Studi D3 Radiologi.
3. M. Sofyan, M. Kes, M.Tr.ID selaku dosen pembimbing I yang sudah memberikan bimbingan dengan sangat sabar dan memberikan arahan yang sangat membantu penulis selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
4. Delfi Iskardyani,S.Pd.,M.Si selaku dosen pembimbing II yang sudah memberikan bimbingan dengan sangat sabar dan memberikan arahan yang sangat membantu penulis selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

5. Bapak dan Ibu dosen Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta khususnya dosen Program Studi Radiologi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi selama perkuliahan.
6. Kepada kedua Orang tua, Ayah Awan Budi Prasetyo dan Ibu Meronika Rumentas Pribadi. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala doa, kasih sayang, semangat, dan dukungan yang tiada henti. Setiap pencapaian dalam proses penyusunan karya ini tidak terlepas dari pengorbanan dan cinta tulus yang telah diberikan.
7. Teman-teman Radiologi Angkatan 2023, khususnya kelas Radiologi B Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
8. Seseorang yang sangat spesial dalam hidup saya Fidia Nurul Hikmah, yang selalu memberikan semangat, cinta dukungan serta motivasi dalam kehidupan sehari-hari saya.

Penulis Menyadari bahwa ada kekurangan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, Penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis sangat berharap Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Penulis

(Atara Tegar Digdaya)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI ..... **iv**
HALAMAN MOTTO ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 5
E. Batasan Penelitian 5
F. Keaslian Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **10**
A. Telaah Pustaka 10
1. Definisi Gigi 10
2. Anatomi Gigi 11
4. Prosedur Pemeriksaan Gigi 16
5. Alat Bantu Fiksasi 22
B. Kerangka Teori 24
BAB III METODE PENELITIAN **26**
A. Jenis Penelitian 26
B. Waktu dan Tempat Penelitian 26
C. Populasi dan Sampel 26
D. Variabel Penelitian 27
E. Definisi Oprasional 28
F. Instrumen Penelitian 30
G. Alat dan Bahan Perancangan Alat Fiksasi 31
H. Desain Alat 32
I. Prosedur Pembuatan Alat Fiksasi 33
J. Prosedur Pengujian Alat 34
K. Pengujian Alat 35
L. Metode Analisis Data 36
M. Pengolahan Data 37
N. Etika Penelitian 38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **41**
A. Hasil Penelitian 41
B. Pembahasan 49
BAB V PENUTUP **55**
A. Kesimpulan 55
B. Saran 56
DAFTAR PUSTAKA **57**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Gigi 11
Gambar 2. 2 Pesawat X-ray dental (Pengawas Tenaga Nuklir, 2023) 16
Gambar 2. 3 Film dental 17
Gambar 2. 4 Proyeksi Insisivus Rahang Atas 18
Gambar 2. 5 Proyeksi Kaninus Rahang Atas 18
Gambar 2. 6 Proyeksi Premolar Rahang Atas 19
Gambar 2. 7 Proyeksi Molar Rahang Atas 20
Gambar 2. 8 Teknik Radiografi Rahang Bawah 20
Gambar 2. 9 Proyeksi Kaninus Rahang Bawah 21
Gambar 2. 10 Proyeksi Premolar Rahang Bawah 21
Gambar 2. 11 Proyeksi Molar Rahang Bawah 22
Gambar 2. 12 Kerangka Teori 24
Gambar 2. 13 Kerangka Konsep 25
Gambar 3. 1 Desain Alat dan Bagiannya 32
Gambar 3. 2 .Desain Alat Tampak Samping 32
Gambar 3. 3 Desain Alat Tampak Atas dan Bawah 32
Gambar 3. 4 Alur Penelitian 40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1.Keaslian Penelitian..... 6
Tabel 3. 1.Alat Bantu Pembuatan Alat Fiksasi 31
Tabel 3. 2.Bahan Pembuatan Alat Fiksasi 31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Penelitian
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian
Lampiran 3 *Ethical Clearance*
Lampiran 4 Instrumen Penelitian yang Telah Validasi
Lampiran 5 Realisasi Anggaran
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian
Lampiran 7 Kartu Bimbingan
Lampiran 8 Hasil Cek Plagiasi

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU
YASAU
ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah sakit merupakan tempat yang memberikan pelayanan kesehatan bagi masyarakat salah satu pelayanan yang di berikan adalah pelayanan di instalasi radiologi. Radiologi merupakan salah satu cabang ilmu kedokteran yang memiliki peranan penting dalam pelayanan kesehatan, khususnya sebagai pemeriksaan penunjang diagnostik. Pemeriksaan radiologi memaanfaatkan radiasi pengion maupun non-pengion untuk menghasilkan gambaran sturuktur anatomi dan kondisi patologis tubuh manusia. Pemeriksaan radiologi bertujuan untuk membantu dokter dalam menegakkan diagnosis dan mengobati penyakit dengan memberikan informasi dari hasil pemriksaan radiologi yang tepat waktu dan terpercaya (Robert, 2023).

Radiografi *dental* merupakan pemeriksaan penunjang yang penting dalam pelayanan kesehatan gigi dan mulut karena mampu memberikan gambaran struktur gigi dan jaringan sekitarnya secara objektif. Salah satu pemeriksaan yang paling sering dilakukan adalah radiografi periapikal**,** yaitu radiograf intraoral yang memperlihatkan mahkota gigi, akar, hingga jaringan *periapikal* serta tulang *alveolar* di sekitarnya. Pemeriksaan ini dibutuhkan pada berbagai kondisi klinis seperti kecurigaan infeksi *periapikal, abses, periodontitis,* evaluasi perawatan endodontik, trauma gigi, hingga perencanaan dan evaluasi *implant*. Dalam praktik klinis,

radiografi *periapikal* menjadi pemeriksaan dasar yang banyak diminta karena dapat memberikan detail anatomi dan patologis yang penting untuk penegakan diagnosis (Ameen et al., 2025).

Pelaksanaan radiografi *periapikal* dilakukan menggunakan teknik *paralleling* atau *bisecting angle*. Namun, di lapangan, prosedura penempatan reseptor (film/PSP/sensor) dalam rongga mulut tidak selalu mudah. Banyak pasien merasakan tidak nyaman akibat tekanan reseptor pada jaringan lunak, terutama pada daerah posterior; sebagian pasien juga memiliki refleks muntah, keterbatasan membuka mulut, kondisi nyeri, atau keterbatasan kooperatif. Kendala ini sering mengakibatkan posisi reseptor berubah sebelum pemotretan selesai, sehingga gambaran apikal tidak terekam sempurna, terjadi pemendekan/pemanjangan, atau timbul kesalahan lain yang menurunkan nilai diagnostik radiograf (Taguchi et al., 2021).

Selain kesalahan teknis, aspek kenyamanan pasien juga menjadi faktor penting. Pemeriksaan radiografi intraoral sering menimbulkan ketidaknyamanan karena tekanan reseptor pada jaringan lunak rongga mulut. Studi klinis oleh (Kamburoğlu et al., 2022) membuktikan bahwa jenis sistem intraoral yang digunakan memengaruhi kenyamanan pasien serta efisiensi waktu pemeriksaan, sehingga diperlukan inovasi alat bantu yang mendukung stabilitas sekaligus kenyamanan selama prosedur berlangsung.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di instalasi radiologi, ditemukan bahwa pemeriksaan *dental periapikal* masih sering mengalami kendala dalam mempertahankan posisi reseptor agar tetap stabil selama proses pencitraan. Kendala ini umumnya terjadi karena beberapa pasien kurang kooperatif akibat rasa tidak nyaman ketika film atau reseptor ditempatkan di dalam rongga mulut. Ketidaknyamanan tersebut dapat memicu terjadinya gerakan, baik secara sadar (*voluntary*) seperti menggeser kepala atau menutup mulut, maupun secara tidak sadar (*involuntary*) seperti refleks muntah, gerakan lidah, atau respons spontan lainnya. Kondisi ini berpotensi menyebabkan ketidakstabilan posisi reseptor sehingga meningkatkan risiko terjadinya artefak gerakan (motion artifact) yang dapat menurunkan kualitas hasil radiograf (Ardila et al., 2024).

Dalam mendukung pemeriksaan dental periapikal yang optimal, pengembangan alat fiksasi menjadi hal yang penting. Alat fiksasi yang baik diharapkan mampu mempertahankan posisi reseptor secara stabil, mengurangi kesalahan positioning, memberikan kenyamanan pada pasien, serta meningkatkan efektivitas kerja radiografer. Inovasi alat dapat dilakukan melalui modifikasi desain holder agar lebih ergonomis, penggunaan material yang lebih aman dan nyaman, serta penyesuaian bentuk yang dapat digunakan secara universal pada berbagai variasi anatomi pasien.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membuat alat fiksasi pemeriksaan dental periapikal di instalasi radiologi. Pengembangan alat ini

diharapkan mampu menghasilkan citra radiografi yang lebih optimal, mengurangi angka pengulangan foto, meningkatkan kenyamanan pasien, serta mendukung peningkatan kualitas pelayanan radiologi dental. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **"Rancang Bangun Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan *Dental Periapikal* Di Instalasi Radiologi".**

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pembuatan rancang bangun pengembangan alat fiksasi rancang bangun *dental periapikal*?
2. Bagaimana hasil uji efektivitas rancang bangun ini dalam pemeriksaan fiksasi *dental periapikal*?
3. Bagaimana tingkat kenyamanan pasien dengan menggunakan alat fiksasi *dental periapikal*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui proses pembuatan rancang bangun pengembangan alat bantu fiksasi *dental periapikal.*
2. Untuk mengetahui efektivitas pemeriksaan dengan menggunakan alat bantu fiksasi tersebut.
3. Untuk mengetahui tingkat kenyamanan pasien saat menggunakan alat bantu fiksasi *dental periapikal*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

   Penulis mengetahui dengan baik alur pemeriksaan *dental periapikal* serta menambah pengalaman dalam rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan radiologi.

2. Bagi Pembaca

   Menambah pengetahuan pembaca dalam mempelajari rancang bangun alat fiksasi *dental periapikal*. Menjadi bahan referensi serta sumber pembelajaran bagi pembaca

3. Bagi Rumah Sakit

   Diharapkan membantu radiografer agar lebih mudah dalam memposisikan pasien dengan tepat sehingga menghasilkan hasil citra yang baik

4. Bagi Institusi Pendidikan

   Dapat menambah referensi mengenai rancang bangun alat bantu fiksasi pemeriksaan *dental periapikal*.

E. Batasan Penelitian

Karya Tulis Ilmiah ini secara khusus mengkaji proses desain dan pembuatan alat bantu fiksasi untuk pemeriksaan radiografi *dental periapikal*. Penelitian ini juga bertujuan untuk menilai efektivitas dan efisiensi alat yang dirancang dalam meningkatkan kualitas pemeriksaan *dental periapikal*, baik dari segi kenyamanan pasien maupun ketepatan dari hasil citra radiograf.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Patella* metode *Merchant* pada pasien.

Tabel 1. 1.Keaslian Penelitian

No	Peneliti	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisa)	Hasil Penelitian	Persamaan/Perbedaan Penelitian
1.	*(Puapichartdumrong et al., 2022)Angulation adjustable film holder* (Heliyon)	**Desain:** penelitian eksperimen laboratorik dengan rancangan *double-blinded crossover*, membandingkan dua jenis holder pada teknik periapikal (*paralleling*) dengan variasi sudut *horizontal tube-shift*. Sampel: 41 mahasiswa kedokteran gigi tingkat akhir yang melakukan pemotretan pada phantom head (posisi molar pertama mandibula kiri). Setiap peserta melakukan pemotretan pada posisi right angle, 20° mesial, dan 20° distal.	**Hasil utama:** pada posisi right angle tidak ada perbedaan bermakna. Namun pada sudut tube-shift, holder XCP menunjukkan cone-cutting yang jauh lebih sering (misal 43,9% pada 20° mesial dan 73,2% pada 20° distal), sedangkan holder *angulation-adjustable* tidak menimbulkan cone-cutting pada kondisi uji.	**Persamaan dengan penelitian:** sama-sama menekankan bahwa alat bantu/alat fiksasi (holder) dapat meningkatkan stabilitas posisi**,** menurunkan kesalahan teknik (seperti cone-cut), dan mengurangi kemungkinan *retake* sehingga lebih efisien dan aman. **Perbedaan:** studi ini fokus pada desain holder yang mempermudah penyesuaian sudut horizontal (tube-shift) pada phantom/mahasiswa, sedangkan penelitian kamu berfokus pada alat fiksasi periapikal yang ditujukan juga untuk kenyamanan pasien dan optimalisasi kinerja

No	Peneliti	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisa)	Hasil Penelitian	Persamaan/Perbedaan Penelitian
		Variabel: variabel bebas = jenis holder (holder baru *angulation-adjustable* vs holder standar XCP). Variabel terikat = frekuensi cone-cutting error, waktu penyelarasan cone (cone alignment time), serta kebutuhan *retake* hingga error hilang. Instrumen: sistem radiografi intraoral dengan PSP plate size #2, setting eksposi (70 kVp, 15 mA, 0,26 s), dan perangkat pemindaian PSP; posisi holder distabilkan menggunakan blok akrilik agar posisi reseptor lebih konsisten. Analisis: uji Chi-square untuk perbedaan frekuensi cone-cutting, *independent t-test* dan ANOVA untuk waktu		radiografer pada praktik pemeriksaan.

No	Peneliti	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisa)	Hasil Penelitian	Persamaan/Perbedaan Penelitian
		penyelarasan cone, dengan signifikansi p<0,05.		
2.	*(Bonadiman et al., 2024) Efficacy of a radiographic film holder adapter in generating radiographs of dental implants with improved geometric accuracy and sharpness*	**Desain:** penelitian eksperimen (in vitro) yang mengevaluasi efektivitas adapter holder untuk meningkatkan ketajaman dan akurasi geometrik radiograf periapikal—khususnya pada kasus implant. Penelitian ini menilai apakah modifikasi/adapter pada holder mampu mengurangi distorsi geometrik yang dapat mengganggu interpretasi. **Sampel/objek:** implant dengan koneksi konikal internal yang dipasang pada 19 prototipe maksila (region insisivus sentral). Radiograf diambil oleh 5 operator/dokter gigi dengan total 285 radiograf periapikal digital.	**Hasil utama:** penelitian menyimpulkan bahwa modifikasi desain holder melalui adapter ditujukan untuk menghasilkan radiograf dengan ketajaman lebih baik dan akurasi geometrik lebih tinggi, yang penting untuk evaluasi detail implant (misalnya detail ulir/threads) dan pengukuran dimensi. Dalam konteks periapikal, hasil ini relevan karena menunjukkan bahwa perangkat pendukung posisi reseptor (holder/adapter) tidak hanya berdampak pada kenyamanan dan kemudahan prosedur, tetapi juga dapat meningkatkan kualitas diagnostik melalui peningkatan ketepatan proyeksi.	**Persamaan dengan penelitian:** sama-sama membahas perancangan/perbaikan perangkat fiksasi/penyangga reseptor pada radiograf intraoral/periapikal untuk meningkatkan kualitas hasil dan efisiensi operator. **Perbedaan:** penelitian ini fokus pada kasus implant dan evaluasi ketajaman/akurasi geometrik pada prototipe (in vitro), sedangkan penelitian kamu lebih menonjolkan aspek kenyamanan pasien dan kemudahan operasional radiografer pada pemeriksaan periapikal dalam konteks pelayanan.

No	Peneliti	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisa)	Hasil Penelitian	Persamaan/Perbedaan Penelitian
		Variabel: jenis holder (standard Cone Indicator, Rinn XCP, dan Cone Indicator yang dimodifikasi menggunakan adapter) sebagai variabel bebas; variabel terikat meliputi ketajaman (sharpness) dan representasi geometrik (akurasi dimensi implant) yang dianalisis pada hasil radiograf. Instrumen & prosedur: adapter dua bagian didesain menggunakan perangkat lunak desain (misal SketchUp) dan dibuat dengan 3D printing; evaluasi radiograf menggunakan analisis digital (disebutkan penggunaan perangkat analisis seperti ImageJ pada ringkasan konten).		

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai rancang bangun alat fiksasi *Dental*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat fiksasi yang dibuat terbukti mampu membantu pada pemeriksaan *Dental*. Hal ini ditunjukkan dari hasil penilaian responden yang menyatakan bahwa alat mudah digunakan, dapat membantu kinerja saat pemeriksaan, serta tidak menimbulkan artefak.
2. Penggunaan alat fiksasi menunjukkan hasil uji tingkat efektivitas yang optimal dalam aspek efisiensi waktu pemeriksaan dan diperoleh nilai kelayakan sebesar 95,56%**.**
3. Berdasarkan hasil kuesioner terhadap 5 responden pasien dapat di simpulkan bahwa sebagian besar pasien merasa nyaman dan dapat membantu saat menggunakan alat tersebut. Responden pasien menyatakan bahwa, merasa nyaman ketika menggunkan alat (100%), merasa stabil saat alat digunakan (80%), tidak menyebabkan nyeri (100%), merasa lebih mudah ketika menggunakan alat (100%), tidak terjadi iritasi atau luka (100%). Secara keseluruhan, alat bantu ini dinilai memberikan kenyamanan dan kemudaan yang baik selama pemeriksaan.

B. Saran

1. Bagi radiografer

   Disarankan untuk menggunakan alat fiksasi ini sebagai alternatif dalam menangani pasien, terutama pada pemeriksaan *Dental*, guna membantu memperoleh posisi yang optimal dan mengurangi pengulangan foto.

2. Bagi Institusi Pelayanan Radiologi

   Alat fiksasi ini dapat dipertimbangkan untuk dikembangkan dan digunakan sebagai sarana penunjang pemeriksaan, karena dapat membantu meningkatkan efisiensi kerja serta mendukung penerapan prinsip proteksi radiasi dengan mengurangi pengulangan pemeriksaan.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, M. I. B. Z. (2022). Reject analysis in digital radiography and recommendations to minimize the occurrence of a rejected radiograph - A systematic review. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, *53*(3), 8. https://doi.org/10.1016/j.jmir.2022.03.111

Ameen, M., Saleh, A. R., Alhadi, D., & Almaslamani, M. (2025). Assessment of radiographic errors and repetition rates in undergraduate endodontic education: a retrospective clinical study. *The Saudi Dental Journal*, *37*(4–6), 26. https://doi.org/10.1007/s44445-025-00030-1

Ardila, C. M., Vivares-Builes, A. M., & Pineda-Vélez, E. (2024). Image Quality, Radiation Dose, and Patient Comfort Associated with Wireless Sensors in Digital Radiography: A Systematic Review. *Dentistry Journal*, *12*(8), 267. https://doi.org/10.3390/dj12080267

Bonadiman, E. A., Fachetti, E. L., Haiter-Neto, F., Pereira, T. C. R., & de-Azevedo-Vaz, S. L. (2024). Efficacy of a radiographic film holder adapter in generating radiographs of dental implants with improved geometric accuracy and sharpness. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, *132*(2), 419.e1-419.e7. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.05.003

Brockmeyer, M., Lott, S., Stroeder, J., Fries, P., Wagenpfeil, S., Tschernig, T., & Kohn, D. (2019). Simple mechanical devices did not improve pelvis positioning in AP pelvis radiographs for reliable assessment of the acetabular orientation. *Journal of Experimental Orthopaedics*, *6*(1). https://doi.org/10.1186/s40634-019-0191-7

Foster, B. L. (2017). On the discovery of cementum. In *Journal of Periodontal Research* (Vol. 52, Number 4, pp. 666–685). Blackwell Munksgaard. https://doi.org/10.1111/jre.12444

Haryani Wiworo, & Setyobroto Idi. (2022). *Modul etika penelitian* (Purnama Tedi, Ed.). Jurusan Kesehatan Gig Poltekkes Jakarta 1. http://keperawatan-gigi.poltekkesjakarta1.ac.id/

Jannah, M., Prakoso, D., & Erfansyah, M. (2024). Evaluation of Dental Holder Innovation: Patient Comfort and Periapical Intra-Oral Radiographic Image Quality. *Jurnal Riset Kesehatan*, *13*(2), 179–184. https://doi.org/10.31983/jrk.v13i2.12291

Kamburoğlu, K., Samunahmetoğlu, E., Eratam, N., Sönmez, G., & Karahan, S. (2022). Clinical comparison of intraoral CMOS and PSP detectors in terms of time efficiency, patient comfort, and subjective image quality. *Imaging Science in Dentistry*, *52*(1), 93. https://doi.org/10.5624/isd.20210241

Kjelle, E., & Chilanga, C. (2022). The assessment of image quality and diagnostic value in X-ray images: a survey on radiographers' reasons for rejecting images. *Insights into Imaging*, *13*(1), 36. https://doi.org/10.1186/s13244-022-01169-9

Lampignano, J. P. ., & Kendrick, L. E. . (2018). *Bontrager's textbook of radiographic positioning and related anatomy*. Elsevier.

Lampignano. P Jhon, & Kendrick. E Leslie. (2020). *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (Lampignano. P Jhon & Kendrick. E Leslie, Eds.; 1st ed.). Elsevier.

Pande Rahayu Sindu Yoga, & Dea Reyangga. (2025). Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Ossa Pedis Proyeksi Ap dan Oblique. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik* , *3*(1), 220–231. https://doi.org/10.61132/venus.v3i1.747

Pengawas Tenaga Nuklir, B. (2023). PEDOMAN KESELAMATAN RADIASI PESAWAT SINAR-X GIGI PORTABEL. In *Jakarta* (Number 8). file:///C:/Users/fidia/Downloads/pedoman_keselamatan_radiasi_penggunaan_pesawat_sinar_x_gigi_portabel.pdf

Puapichartdumrong, P., Eakpunyakul, N., Tanpumiprathet, S., Khueankaew, P., Saelim, P., & Piyapattamin, T. (2022). Efficacy of a newly designed angulation-adjustable film holder for reducing cone-cutting errors and saving time in horizontal tube-shift technique by dental students. *Heliyon*, *8*(11), e11567. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11567

Robert, J. (2023a). Dental anatomy understanding the structure and function of teeth. *Journal of Interdisciplinary Medicine and Dental Sciences*. https://doi.org/10.37532/2376

Robert, J. (2023b). Dental Anatomy Understanding the Structure and Function of Teeth. *Interdisciplinary Medicine and Dental Sciences*, (3). https://doi.org/10.37532/2376

Sui, Y., Zhou, Z., Zhang, S., & Cai, Z. (2025). The comprehensive progress of tooth regeneration from the tooth development to tissue engineering and clinical application. *Cell Regeneration*, *14*(1), 33. https://doi.org/10.1186/s13619-025-00249-7

Taguchi, M., Wamasing, P., Watanabe, H., Sakamoto, J., & Kurabayashi, T. (2021). Applying the paralleling technique in intraoral periapical radiographs for Japanese patients by analyzing CT images. *Oral Radiology*, *37*(2), 311–320. https://doi.org/10.1007/s11282-020-00454-x

Taher, R., Utami, N. K., Karamoy, Y., Erwin, Kristiani, A., Yuliana, N. M., Fione, V. R., Rusmiati, Koch, N. M., Harapan, I. K., Tahulending, A. A., Kumalasari, D. P., Larasati, R., Ratuela, J. E., Siahaan, Y. L., Marjianto, A., Asnita, &

Sukarsih. (2025). *FISIOLOGI GIGI DAN MULUT* (L. O. Alifariki, Ed.). PT MEDIA PUSTAKA INDO. www.mediapustakaindo.com

Tjandrawinata, R. (2023). *Modul anatomi gigi materi kuliah: gigi tetap*. https://repository.karyailmiah.trisakti.ac.id/documents/repository/artikel_rosalina-tjandrawinata-modul-anatomi-gigi-bahan-ajar.pdf

Veerabhadrappa, S. K., Vadivel, J. K., Roodmal, S. Y., Ismail, U. K. B., & Jain, V. K. (2025). Impact of an intraoral X-ray cone with positioning laser lights on reducing radiographic errors with the bisecting angle technique: A technical report. *Imaging Science in Dentistry*, *55*(1), 65–71. https://doi.org/10.5624/isd.20240196

Wang, H., Yang, L., Huang, X., Ma, L., Wang, C., Wang, X., & Cao, Z. (2025). Cementum regeneration strategies: Insights from development and periodontal microenvironment. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, *13*. https://doi.org/10.3389/fcell.2025.1685609