

**AKURASI HASIL PROSESING AKHIR GIGI
TIRUAN PENUH AKRILIK DENGAN
TEKNOLOGI *CAD-CAM*
(*Literature Review*)**

SKRIPSI



**Oleh:
Rifdah Akhdani Siddik
04031181823008**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

HALAMAN JUDUL

**AKURASI HASIL PROSESING AKHIR GIGI
TIRUAN PENUH AKRILIK DENGAN
TEKNOLOGI *CAD-CAM*
(*Literature Review*)**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
Rifdah Akhdani Siddik
04031181823008**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

**AKURASI HASIL PROSESING AKHIR GIGI
TIRUAN PENUH AKRILIK DENGAN
TEKNOLOGI *CAD-CAM*
(*Literature Review*)**

Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya

Palembang, Desember 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Rani Purba, Sp. Pros
NIP. 198607012010122007

Pembimbing II



drg. Febriani, Sp. Pros
NIP. 198002292007012004

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

AKURASI HASIL PROSESING AKHIR GIGI
TIRUAN PENUH AKRILIK DENGAN
TEKNOLOGI CAD-CAM
(Literature Review)

Disusun Oleh:
Rifdah Akhdani Siddik
04031181823008

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 12 Mei 2022
Yang terdiri dari:

Pembimbing I

drg. Rani Purba, Sp. Pros
NIP. 198607012010122007

Pembimbing II

drg. Febriani, Sp. Pros
NIP. 198002292007012004

Penguji I

drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp. Pros
NIP. 196911302000122001

Penguji II

drg. Rinda Yulianti, Sp. KG
NIP. 197607122006042008



Mengetahui,
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya



drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp. Pros
NIP. 196911302000122001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



Rifdah Akhdani Siddik
NIM. 04031181823008

HALAMAN PERSEMBAHAN

فَسُبْحَانَ الَّذِي بِيَدِهِ مَلَكُوتُ كُلِّ شَيْءٍ وَإِلَيْهِ تُرْجَعُونَ

“Maka Maha Suci Allah yang ditangan-Nya kekuasaan atas segala sesuatu dan kepada-Nya lah kamu dikembalikan”

Karya ini saya persembahkan kepada Ayah dan Ibu yang senantiasa memberikan doa dan dukungan serta nasihat yang menjadi jembatan dalam perjalanan hidupku.

Terimakasih Ayah dan Ibu untuk semua kasih sayang dan limpahan doa yang tak terhingga.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala nikmat, berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Akurasi Hasil Prosesing Akhir Gigi Tiruan Penuh Akrilik dengan Teknologi CAD-CAM (*Literature Review*)”. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Besar Muhammad ﷺ beserta para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu menyelesaikan skripsi, khususnya kepada:

1. Kedua orangtua saya serta adek Afif yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan, mencurahkan kasih sayang serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M. Kes., Sp.Pros selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya dan juga selaku dosen penguji atas kesediaannya untuk menguji, selalu meluangkan waktu untuk bimbingan, dan memberikan saran serta motivasi hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
3. drg. Rani Purba, Sp.Pros dan drg. Febriani, Sp.Pros selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluang waktu untuk selalu membimbing saya, memberikan saran, semangat dan doa serta dukungan moril sehingga saya dapat mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. drg. Arya Prasetya Beumaputra Sp.Ort selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan, nasehat, saran dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan.
5. drg. Rinda Yulianti Sp.KG selaku dosen penguji atas kesediaannya menguji, memberikan saran serta motivasi hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya.
6. Staf dosen Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan kecakapan selama proses pendidikan.
7. Staf pegawai Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan selama proses Pendidikan dan penyelesaian skripsi.
8. Sahabat-sahabat seperjuanganku Haura, Lala, Dini, dan kak Opik yang sejak awal perkuliahan selalu menemani, menjadi *human diary*, dan memberikan semangat dan bantuan satu sama lain sehingga kita bisa sampai ditahap ini.
9. Kak Septa Larasasi, Kak Reni Anggraini, dan Kak Melda Melinda yang selalu memberikan bantuan, dukungan dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan dan pengerjaan skripsi.

10. *Skripsi-mate* ku kak Ari dan Farizka yang selalu saling membantu dan memberikan semangat satu sama lain dalam penulisan skripsi ini.
11. Teman-teman Orthogenzia yang telah bersama-sama berjuang sejak awal perkuliahan. Semangat untuk tahapan selanjutnya, kita bisa.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, namun telah banyak terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini, mohon maaf jika tidak disebutkan namanya.

Semoga Allah SWT akan membalas segala kebaikan yang telah diberikan berlipat ganda. Aamiin. Akhirnya, sekiranya semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Palembang, Mei 2022
Penulis

Rifdah Akhdani Siddik

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat teoritis	3
1.4.2 Manfaat praktisi	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gigi Tiruan Penuh Akrilik	4
2.2 Teknologi <i>CAD-CAM</i> (<i>Computer Aided Design – Computer Aided Manufacture</i>)	8
2.2.1 Sejarah Penggunaan Teknologi <i>CAD-CAM</i> dalam Kedokteran Gigi....	9
2.2.2 Klasifikasi Teknologi <i>CAD-CAM</i>	10
2.2.3 Prosedur Kerja Teknologi <i>CAD-CAM</i> dalam Prosesing Akhir Gigi Tiruan Penuh Akrilik.....	11
2.2.4 Akurasi Hasil Prosesing Gigi Tiruan Penuh Akrilik dengan Teknologi <i>CAD-CAM</i>	16
BAB 3	21
METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Waktu Penelitian	21
3.3 Variabel Penelitian	21
3.3.1 Jenis Jurnal	21
3.3.2 Populasi.....	21

3.3.3 Intervensi	21
3.3.4 Hasil	21
3.3.5 Lokasi Penelitian	22
3.3.6 Pertanyaan Penelitian	22
3.4 Kerangka Analisis	22
3.5 Domain Penelitian	22
3.6 Strategi Pencarian Data.....	22
3.7 Rencana Penilaian Bias	24
3.8 Rencana Ekstraksi Data	24
3.9 Rencana Sintesis Data	24
BAB 4	25
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.2 Pembahasan.....	25
BAB 5	29
KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Permukaan gigi tiruan penuh akrilik.....	4
Gambar 2. Teknik <i>Compression Molding</i>	5
Gambar 3. Teknik <i>Injection Molding</i>	6
Gambar 4. Teknik <i>Pour</i>	7
Gambar 5. <i>Optical Scanner</i>	11
Gambar 6. Data digital hasil <i>scanning</i>	12
Gambar 7. Prosedur desain dengan <i>software CAD</i>	13
Gambar 8. <i>Milling</i> basis resin akrilik.....	14
Gambar 9. <i>Monolithic CAD-CAM</i>	15
Gambar 10. Hasil akhir gigi tiruan penuh akrilik di rongga mulut pasien.....	16
Gambar 11. <i>Superimposing</i> basis dan model kerja	17
Gambar 12. Hasil evaluasi akurasi diidentifikasi dengan <i>color maps</i>	17

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Kriteria Ekslusi	23
Tabel 2. Strategi Pencarian Data Kriteria Inklusi.....	23
Tabel 3. Strategi Pencarian Data Kriteria Ekslusi	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Ekstraksi Data Jurnal

Lampiran 2. Tabel Penilaian Bias Menggunakan CRIS untuk Penelitian *In-Vitro*

Lampiran 3. Tabel Penilaian Bias Menggunakan CARE untuk Penelitian *Case Report*

Lampiran 4. Lembar Bimbingan

AKURASI HASIL PROSESING AKHIR GIGI TIRUAN PENUH AKRILIK DENGAN TEKNOLOGI CAD-CAM (*Literature Review*)

Rifdah Akhdani Siddik
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: Prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik secara konvensional cenderung memakan waktu dan beresiko mengalami perubahan dimensi selama polimerisasi. Saat ini telah dikembangkan teknologi CAD-CAM, salah satunya teknik *milling* yang dapat mengeliminasi terjadinya perubahan dimensi sehingga meningkatkan akurasi hasil prosesing gigi tiruan penuh akrilik. Beberapa penelitian menyatakan teknologi CAD-CAM *milling* lebih akurat dibandingkan teknik konvensional, namun penelitian lain menyatakan teknik konvensional lebih akurat dibandingkan teknologi CAD-CAM *milling*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi hasil prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik dengan teknologi CAD-CAM. **Metode:** Jenis penelitian yang dilakukan berupa *literature review* terhadap 16 jurnal. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan 9 dari 12 jurnal *in-vitro study* menyatakan bahwa teknologi CAD-CAM *milling* lebih akurat dalam prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik dan 4 jurnal *case report* menyatakan gigi tiruan penuh akrilik dengan prosesing akhir menggunakan teknologi CAD-CAM *milling* memiliki retensi dan stabilisasi yang baik setelah pemakaian di rongga mulut pasien. **Kesimpulan:** Evaluasi akurasi hasil prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik dengan teknologi CAD-CAM *milling* lebih akurat dibandingkan teknik konvensional, sehingga dapat menjadi inovasi alternatif selain teknik konvensional yang saat ini umum digunakan.

Kata Kunci : akurasi, cad-cam, gigi tiruan penuh akrilik

**ACCURACY THE FINAL PROCESSING
OF ACRYLIC COMPLETE DENTURES
USING CAD-CAM TECHNOLOGY
(Literature Review)**

*Rifdah Akhdani Siddik
Dentistry Program
Medical Faculty of Sriwijaya University*

Abstract

Background: The final processing of acrylic complete denture using conventional technique was time consuming and risk of dimensional changes during polymerization. Currently, CAD-CAM technology had developed, one of which was milling technique that eliminate dimensional changes so increased the accuracy of processing results. Some studies state that CAD-CAM milling was more accurate than conventional technique, but other studies state that conventional technique was more accurate than CAD-CAM milling. **Objective:** This study aimed to determine the accuracy of the final processing of acrylic complete denture using CAD-CAM technology. **Methods:** The type of research conducted a literature review of 16 journals. **Results:** The results showed that 9 out of 12 in-vitro study journals stated that CAD-CAM milling technology was more accurate on the final processing of acrylic complete dentures and 4 case report journals stated that acrylic complete dentures with final processing using CAD-CAM technology had good retention and stabilization after used in the patient's oral cavity. **Conclusion:** Evaluation the accuracy of the final processing acrylic complete denture using CAD-CAM milling technology was more accurate than conventional technique, so could be an alternative innovation in addition to conventional technique that were currently used.

Keywords: accuracy, cad-cam, complete denture

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *CAD-CAM* (*Computer Aided Design – Computer Aided Manufacture*) telah dikembangkan dengan kemampuan mengakuisisi data dan memproduksi perangkat perawatan kedokteran gigi.¹ Perkembangan teknologi ini digunakan dalam bidang prosthodontik salah satunya pembuatan gigi tiruan lepasan seperti gigi tiruan penuh akrilik. Banyak studi dilakukan terkait dengan penggunaan teknologi *CAD-CAM* dalam pembuatan gigi tiruan penuh akrilik yang telah dikenalkan sejak tahun 1994.^{1,2}

Teknologi *CAD-CAM* dikombinasikan dengan metode konvensional dalam pembuatan gigi tiruan penuh akrilik. Metode konvensional digunakan untuk prosedur pencetakan dan pembuatan model kerja. *Scanning* dilakukan pada model kerja tersebut sehingga didapatkan data digital yang kemudian diproses dengan teknologi *CAD-CAM*.^{2,3} Teknik *milling* lebih digunakan dalam prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik menggunakan teknologi *CAD-CAM* karena dapat mengurangi porositas, adhesi *Candida albicans*, dan resiko perubahan dimensi dari bahan *polimethyl methacrylate* (PMMA) sehingga meningkatkan akurasi hasil prosesing gigi tiruan penuh akrilik.^{2,4}

Evaluasi akurasi gigi tiruan penuh didasarkan pada *International Organization for Standardization* (ISO) yang mendefinisikan akurasi dengan istilah *trueness* dan *precision*. *Trueness* yaitu kedekatan nilai rata-rata hasil pengukuran dengan nilai yang diterima, sedangkan *precision* yaitu kedekatan

antara hasil pengukuran.⁵ Evaluasi akurasi hasil prosesing gigi tiruan penuh dapat dilakukan dengan menghitung jarak antara permukaan intaglio pada basis dengan model kerja.⁶⁻⁸ Akurasi permukaan intaglio (permukaan yang berkontak dengan jaringan mukosa) pada basis merupakan kunci adaptasi dan keberhasilan pembuatan gigi tiruan penuh.⁹ Keberhasilan tersebut ditandai dengan didapatnya retensi, stabilisasi, dan dukungan yang baik.¹⁰

Brian dkk (2016) menyatakan hasil evaluasi akurasi prosesing gigi tiruan penuh akrilik menggunakan teknik *CAD-CAM milling* memiliki nilai rata-rata 0,0029 mm pada permukaan intaglio palatum sehingga lebih akurat dibandingkan teknik konvensional 0,0035 mm.⁷ Namun, Srinivasan dkk (2017) menyatakan akurasi hasil prosesing gigi tiruan penuh menggunakan teknik konvensional setelah diinkubasi di dalam artifisial saliva menunjukkan nilai rata-rata 0,0044 mm sehingga lebih akurat dibandingkan teknik *CAD-CAM milling* 0,328mm.⁸ Dalam penilaian kepuasan pasien, Mathew dkk (2016) menyatakan bahwa tingkat kepuasan pemakai gigi tiruan yang diprosesing akhir dengan teknologi *CAD-CAM* lebih tinggi dibandingkan teknik konvensional dalam hal kenyamanan pemakaian dan efisiensi pengunyahan.¹¹

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan peninjauan lebih lanjut terhadap akurasi hasil prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik dengan teknologi *CAD-CAM* dibandingkan dengan teknik konvensional. Penulis ingin melakukan peninjauan lebih lanjut secara *literature review* mengenai “Akurasi hasil prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik dengan

teknologi *CAD-CAM*” menggunakan data-data penelitian terdahulu dalam 10 tahun terakhir.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana akurasi hasil prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik dengan teknologi *CAD-CAM* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui akurasi hasil prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik dengan teknologi *CAD-CAM*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Dalam bidang teoritis penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan, informasi dan ilmu pengetahuan dalam bidang prosthodontik tentang akurasi hasil prosesing akhir gigi tiruan penuh akrilik dengan teknologi *CAD-CAM*.

1.4.2 Manfaat praktisi

Dalam bidang praktisi penelitian ini bermanfaat untuk memberi masukan ke dokter gigi dalam inovasi pembuatan gigi tiruan penuh akrilik dengan teknologi *CAD-CAM* .

DAFTAR PUSTAKA

1. Price, Jeffery Noujeim, Marcel. Clinical Applications of Digital Dental Technology. 2015.p.105-12.
2. De Mendonça, Arthur Furtado dkk. Total CAD/CAM Supported Method for Manufacturing Removable Complete Dentures. Case reports in dentistry . 2016; 11(2):1-5.
3. Yilmaz, Burak dkk. Use of CAD-CAM Technology for The Fabrication of Complete Dentures: An Alternative Technique. The journal of prosthetic dentistry.2017;118(2):140-3.
4. Janeva, Nadica dkk. Complete Dentures Fabricated with CAD/CAM Technology and a Traditional Clinical Recording Method. Open access Macedonian journal of medical sciences.2017;5(6):785-9.
5. International Organization for Standardization. Accuracy (Trueness and Precision) of Measurement Methods and Results Part. 1: General Principles and Definitions; ISO 5725-1
6. Lucio Lo Russo, Laura Guida, Khrystyna Zhurakivska, Giuseppe Troiano, Konstantinos Chochlidakis. Intaglio Surface Trueness of Milled And 3D-Printed Digital Maxillary and Mandibular Dentures: A clinical study, The Journal of Prosthetic Dentistry. 2021;1(5):1-5
7. Goodacre, Brian J dkk. Comparison of Denture Base Adaptation Between CAD-CAM and Conventional Fabrication Techniques. The Journal of prosthetic dentistry. 2016;116(2):249-56
8. Srinivasan, Murali dkk. CAD/CAM Milled Removable Complete Dentures: An In Vitro Evaluation of Trueness. Clinical oral investigations. 2017;21(6):2007-19
9. Rangarajan, V, TV Padmanabhan. Textbook of Prosthodontic 2nd Edition. Elsevier. 2017.p.40-809
10. Batisse C, Nicolas E. Comparison of CAD/CAM and Conventional Denture Base Resins: A Systematic Review. Applied Sciences. 2021;11(13):59-67.
11. Kattadiyil, Mathew T dkk. Comparison of Treatment Outcomes In Digital and Conventional Complete Removable Dental Prosthesis Fabrications In A Predoctoral Setting. The Journal of prosthetic dentistry. 2015;114(6):818-25
12. Kusdarjanti, Endang dkk. The Immersion of Acrylic Resin with Injection Molding Technique on Loose Denture Dimensional Change. Journal of Vocational Health.2019;6-10
13. Allahyari, Somayeh & Niakan, Somayeh. Processing Techniques of Acrylic Resin In Removable and Maxillofacial Prosthesis: A review. Journal of Craniomaxillofacial Research. 2019;5(3):99-104

14. Abuelroos, Ihab Mamdouh dkk. The Effect of Different Packing Techniques on Adaptation of Resin Denture Base Materials. *International Journal of Health Sciences and Research*.2020;28-34.
15. Manappallil, J.J., *Basic Dental Materials*, 4th edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. 2010.p.540-48.
16. Anusavice, Kenneth J., dan Ralph W. Phillips. *Phillips' Science of Dental Materials*. St. Louis, Mo: Saunders, 2003. P.479-85
17. Ahmed, Khaled E. We're Going Digital: The Current State of CAD/CAM Dentistry in Prosthodontics. 2018;7(2):30-5
18. Janeva, Nadica Mihajlo dkk. Advantages of CAD/CAM versus Conventional Complete Dentures - A Review. *Open access Macedonian journal of medical sciences*.2018;6(8):1498-502
19. Bidra, Avinash S dkk. Computer-Aided Technology for Fabricating Complete Dentures: Systematic Review of Historical Background, Current Status, and Future Perspectives. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2013;109(6):361-6.
20. Ueda, Y. and Taihiko Yamaguchi. History and Current Situation Regarding Dental CAD/CAM Systems And Future Perspectives. 2017 ;104-10
21. Tamimi Faleh, Hiroshi Hayama. *Digital Restorative Dentistry*. Springer.2019. p115-133.
22. Adil Abdullah; Fenik Muhammed; Bowen Zheng; Yi Liu. An Overview of Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) in Restorative Dentistry. *Journal of Dental Materials and Techniques*. 2018;7(1):1-7
23. Wimmer, Timea dkk. Complete Denture Fabrication Supported by CAD/CAM. *The Journal of prosthetic dentistry* 2016;541-46.
24. Yuan, Fu-Song dkk. Accuracy Evaluation of A New Three-Dimensional Reproduction Method of Edentulous Dental Casts, and Wax Occlusion Rims with Jaw Relation. *International journal of oral science*. 2013;5(3).155-61
25. Schweiger, Josef. *CAD/CAM In Digital Dentistry*. 2020.p.15-28
26. 3-shape scanner.org. [Internet]. diakses pada tanggal 24 September 2021. Available from: <https://media.3shape.com.imgeng.in/-/media/corporate/lab-scanners/about-lab-scanners-new-red.jpg?v>.
27. Goodacre, Charles J dkk. CAD/CAM Fabricated Complete Dentures: Concepts and Clinical Methods of Obtaining Required Morphological Data. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2012;107(1):34-46
28. Goodacre, Brian J dkk. Comparison of Denture Tooth Movement Between CAD-CAM and Conventional Fabrication Techniques. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2018;119(1):108-15

29. John, Anish Varkey dkk. Two-Visit CAD/CAM Milled Dentures in The Rehabilitation of Edentulous Arches: A Case Series. *Journal of Indian Prosthodontic Society.*2019;19(1):88-92.
30. Baba, Nadim Z dkk. Current Techniques in CAD/CAM Denture Fabrication. *General Dentistry.* 2016;64(6):23-8
31. Steinmassl, Patricia-Anca dkk. Evaluation of Currently Available CAD/CAM Denture Systems. *The International journal of prosthodontics.* 2017. 30(2);116-22.
32. Saponaro, Paola C dkk. Evaluation Of Patient Experience and Satisfaction with CAD-CAM Fabricated Complete Dentures: A retrospective survey study. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2018;116(4): 524-28.
33. Yoshidome K, Torii M, Kawamura N, Shimpo H, Ohkubo C. Trueness and fitting accuracy of maxillary 3D printed complete dentures. *Journal Prosthodontic Research.* 2021;65(4):559-64.
34. Masri G, Mortada R, Ounsi H, Alharbi N, Boulos P, Salameh Z. Adaptation of Complete Denture Base Fabricated by Conventional, Milling, and 3-D Printing Techniques: An InVitro Study. *Journal Contemporary Dental Practice.* 2020;21(4):367-71.
35. Lee S, Hong SJ, Paek J, Pae A, Kwon KR, Noh K. Comparing accuracy of denture bases fabricated by injection molding, CAD/CAM milling, and rapid prototyping method. *Journal Adv Prosthodont.* 2019;11(1):55-64.
36. Hsu, Chih-Yuan, Yang, Tsung-Chieh Wang, Tong-Mei Lin, LD. Effects of fabrication techniques on denture base adaptation: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2020.
37. Steinmassl O, Dumfahrt H, Grunert I, Steinmassl PA. CAD/CAM produces dentures with improved fit. *Clinical Oral Investigation.* 2018;22(8):2829-35.
38. Hwang HJ, Lee SJ, Park EJ, Yoon HI. Assessment of the trueness and tissue surface adaptation of CAD-CAM maxillary denture bases manufactured using digital light processing. *Journal Prosthetic Dentistry.* 2019;121(1):110-7
39. Yoon HI, Hwang HJ, Ohkubo C, Han JS, Park EJ. Evaluation of the trueness and tissue surface adaptation of CAD-CAM mandibular denture bases manufactured using digital light processing. *Journal Prosthetic Dentistry.* 2018;120(6):919-26.
40. Kalberer N, Mehl A, Schimmel M, Müller F, Srinivasan M. CAD-CA M milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete dentures: An in vitro evaluation of trueness. *Journal Prosthetic Dentistry.* 2019;121(4):637-43
41. Fu-Chuan Tsai, Tsung-Chieh Yang, Tong-Mei Wang, Li-Deh Lin, Dimensional changes of complete dentures fabricated by milled and printed techniques: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry.*2021.

42. Neumeier TT, Neumeier H. Digital immediate dentures treatment: A clinical report of two patients. *Journal Prosthetic Dentistry*. 2016;116(3):314-19
43. Ali MSA, Al-Harbi FA. Posterior palatal seal area established in conventional and CAD/CAM fabricated complete denture techniques: Clinical Case Study. *J Den Craniofac Res*.2016
44. Ohkubo C, Shimpo H, Tokue A, Park EJ, Kim TH. Complete denture fabrication using piezography and CAD-CAM: A clinical report. *Journal Prosthetic Dentistry*. 2018;119(3):334-38