

**ANALISIS FOTO DIGITAL DALAM MEMREDIKSI DIMENSI
VERTIKAL FISIOLOGIS DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE
APIKAL (APLIKASI DIMENSI VERTIKAL)**

SKRIPSI

*Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk
mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



ZULKIFLI. Z

J111 15 029

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2018

**ANALISIS FOTO DIGITAL DALAM MEMPREDIKSI DIMENSI
VERTIKAL FISIOLOGIS DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE
APIKAL (APLIKASI DIMENSI VERTIKAL)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

Oleh :

ZULKIFLI. Z

J111 15 029

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

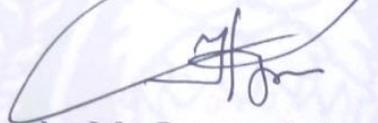
Judul : Analisis Foto Digital Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal
Fisiologis Dengan Menggunakan Software APIKAL (Aplikasi
Dimensi Vertikal)

Oleh : Zulkifli. Z/J111 15 029

Telah Diperiksa dan Disahkan
Pada Tanggal 21 Desember 2018

Oleh :

Pembimbing



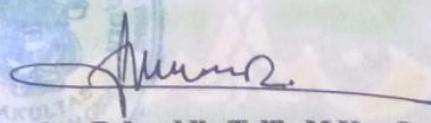
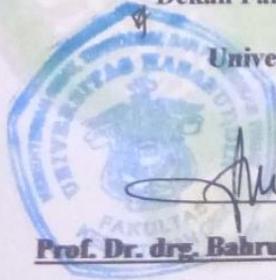
drg. Irfan Dammar., Sp.Prof.(K)

NIP. 19770630 200904 1003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. drg. Bahruddin Talib, M.Kes, Sp.Prof.(K)

NIP. 19640814 199103 1 002

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum dibawah ini

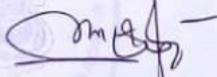
Nama : Zulkifli. Z

NIM : J111 15 029

Judul Skripsi : Analisis Foto Digital Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis Dengan Menggunakan Software Apikal (Aplikasi Dimensi Vertikal)

Menyatakan bahwa Judul Skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Unhas.

Makassar, 20 Desember 2018
Koordinator Perpustakaan FKG Unhas


Amiruddin, S.Sos
NIP. 19961121 199201 1 003

**ANALISIS FOTO DIGITAL DALAM MEMPREDIKSI DIMENSI
VERTIKAL FISIOLOGIS DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE
APIKAL (APLIKASI DIMENSI VERTIKAL)**

Zulkifli. Z

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

ABSTRAK

Latar Belakang : Pengukuran dimensi vertikal fisiologis yang akurat merupakan salah satu tahap yang sangat penting pada perawatan gigi tiruan yang bertujuan untuk mengembalikan perubahan dimensi vertikal akibat dari kehilangan gigi sehingga memberi kenyamanan bagi pemakainya. Pengukuran dimensi vertikal fisiologis dapat dilakukan secara langsung dan secara tidak langsung. Gomes menemukan bahwa pengukuran secara tidak langsung melalui foto digital dapat digunakan untuk memprediksi dimensi vertikal fisiologis melalui program HL Image ++97. Wirahadikusumah juga menemukan hal yang sama bahwa pengukuran dimensi vertikal fisiologis dapat dilakukan melalui foto digital dengan menggunakan program *Adobe Photoshop*. **Tujuan:** Mengetahui pengukuran secara tidak langsung melalui foto digital wajah dapat digunakan untuk memprediksi dimensi vertikal fisiologis dan mengetahui korelasi pengukuran dimensi vertikal fisiologis secara langsung pada wajah dengan pengukuran secara tidak langsung melalui foto digital wajah. **Metode :** Jenis penelitian ini observasional analitik dengan rancangan *cross sectional study*. Subjek penelitian ini adalah 50 mahasiswa Fkg UNHAS yang telah memenuhi kriteria inklusif. Pengukuran foto digital dianalisis dengan menggunakan software Apikal (Aplikasi Dimensi Vertikal). **Hasil :** Uji Kruskal Wallis pada wajah dan foto digital didapatkan hasil $p\{(0,537) \text{ dan } (0,157)\} > 0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa jarak pada subnasion-gnasion (Sn-Gn) dan juga jarak dari garis *interpupil* ke komisura bibir (IP-Ka dan IP-Ki) pada wajah dan foto digital tidak memiliki perbedaan bermakna atau dengan kata lain adalah sama. Uji Korelasi Pearson diperoleh nilai $p(0,000) < 0,05$ yang berarti ada korelasi antara pengukuran manual dengan pengukuran Apikal pada indikator IP-Ka, IP-Ki, dan Sn-Gn dengan nilai r sebesar 0.703, 0.711, 0.800 yang berarti korelasi berada dalam kategori kuat dan bernilai positif. **Kesimpulan :** Pengukuran dimensi vertikal fisiologis secara tidak langsung pada foto digital dapat digunakan untuk memprediksi dimensi vertikal fisiologis dengan menggunakan software Apikal dan terdapat korelasi yang bermakna antara pengukuran secara langsung pada wajah dan secara tidak langsung pada foto digital dengan kekuatan korelasi kuat dan bernilai positif.

Kata Kunci : Dimensi vertikal fisiologis, foto digital wajah, Apikal.

DIGITAL PHOTO ANALYSIS IN PREDICTING PHYSIOLOGICAL VERTICAL DIMENSIONS BY USING APICAL SOFTWARE (VERTICAL DIMENSION APPLICATION)

Zulkifli. Z
Dentistry Faculty, Hasanuddin University

ABSTRACT

Background: Measurement of accurate physiological vertical dimensions is one of the very important stages in denture treatment which aims to restore changes in vertical dimensions due to loss of teeth so as to provide comfort for the wearer. Measurement of physiological vertical dimensions can be done directly and indirectly. Gomes found that indirect measurements through digital photos can be used to predict physiological vertical dimensions through the HL Image ++ 97 program. Wirahadikusumah also found the same thing that the measurement of physiological vertical dimensions can be done through digital photos using the Adobe Photoshop program. **Objective:** Knowing indirect measurements through facial digital photos can be used to predict physiological vertical dimensions and know the correlation of measurements of physiological vertical dimensions directly on face with measurements indirectly through facial digital photos. **Method:** This type of research was observational analytic with a cross sectional study design. The subjects of this study were 50 UNHAS Fkg students who had met the inclusive criteria. Measurement of digital photos was analyzed using Apical software (Vertical Dimension Application). **Results:** The Kruskal Wallis test on the face and digital photos obtained $p \{(0.537) \text{ and } (0.157)\} > 0.05$, so that it can be said that the distance to the subnasion-gnation (Sn-Gn) and also the distance from the interpupil line to the lip commissure (IP-Ka and IP-Ki) on the face and digital photos have no significant difference or in other words they are the same. Pearson Correlation Test obtained $p \text{ value } (0.000) < 0.05$ which means that there is a correlation between manual measurement and Apical measurement on the IP-Ka, IP-Ki, and Sn-Gn indicators with r values of 0.703, 0.711, 0.800 which means the correlation is in the category strong and positive value. **Conclusion:** Measurement of physiological vertical dimensions indirectly on digital photos can be used to predict physiological vertical dimensions using Apical software and there is a meaningful correlation between measurements directly on the face and indirectly on digital photos with the strength of a strong correlation and positive value.

Keywords: Physiological vertical dimensions, facial digital photos, Apical.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabaraktuh

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis memperoleh ilmu dan pengetahuan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Foto Digital Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis Dengan Menggunakan Software Apikal” dengan baik, sekaligus menjadi syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Pada kesempatan ini, penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Teruntuk kedua orang tua tercinta, Ayahanda **Zainuddin Pama SE.** dan Ibunda **Jumrah**, saudara tercinta **Zulfiadi. Z, Muh. Zaldi Z,** dan **Keluarga Besar** penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, perhatian dan nasehat selama penyusunan skripsi ini.
2. **drg. Irfan Dammar, Sp. Pros. (K)** selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberi arahan, membimbing dan senantiasa memberikan nasehat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. **Prof. Dr. drg. Baharuddin Talib, M.Kes., Sp.Prof. (K)**, sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin atas bantuan dan bimbingannya selama penulis mengikuti pendidikan.

4. **drg. Donald Ronald Nahusona** selaku Penasehat Akademik atas bimbingan, perhatian, nasehat dan dukungan bagi penulis selama mengikuti pendidikan dijenjang pre-klinik.
5. **Saudara Alwi** yang telah banyak membantu dari awal hingga berakhirnya penelitian ini.
6. **Teman-teman PULPA 2015** yang telah bersedia ikut berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini serta atas dukungan penuh dan semangat yang terus diberikan kepada penulis.
7. **Utari Ayu Wardana, Nurmala Dewi, Besse Malempurwati, Sesti Septiasari**, yang selalu hadir dan sabar untuk membantu setiap saat pada saat penelitian.
8. Sahabat karib penulis **Akbar budiawan** dan **Budiman Rusdi** yang selalu hadir menemani serta membantu memberikan saran dan kritik setiap saat sampai detik ini.
9. Teman seperjuangan dan senasib, **Andi Wildan Pangeran** dan **Achmad Putra Pradana, Muh. Ihsan** yang senantiasa mengingatkan untuk terus berusaha dan saling memberikan semangat untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
10. **Azka Asfarinda, Saras Bazergan**, yang telah membantu memfasilitasi saya dalam hal peralatan penelitian yang saya gunakan.
11. Teruntuk kawan seperjuangan yang terhimpun dalam grup **9 Tampan**.

12. Teman-teman Bagian Prostodonsia: Annisa Fitri, Adelia Jamal, Indah Riskallah, Idha Purwati Syam, Karmila Setyawati S, Rieska Utami, Andi St. Primasari, Ayuliana Karniati R, Indah Faradiba, Syahriani Syarif, dan Ridha Indriana, Terima kasih untuk kebersamaan, semangat, dan segala bantuan dalam proses penyusunan skripsi.

13. Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Perpustakaan FKG Unhas, dan Staf Bagian Prostodonsia yang telah banyak membantu penulis.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu untuk semua dukungan dan motivasi yang diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat banyak kekurangan serta kesalahan yang tidak disadari penulis. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, demi perbaikan penulisan selanjutnya di masa yang akan datang.

Makassar, 20 Desember 2018

Zulkifli. Z

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Bagi Ilmu kedokteran gigi	6
1.4.2 Bagi Masyarakat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Dimensi Vertikal.....	7
2.2 Posisi Mandibula Pasien Pada Saat Penentuan Dimensi Vertikal	8
2.3 Kesalahan Pada Penentuan Dimensi Vertikal Oklusi	9
2.4 Metode Pengukuran Dimensi Vertikal.....	10

2.4.1 Pengukuran Dimensi Vertikal Secara Mekanis	12
2.4.2 Pengukuran Dimensi Vertikal Secara Fisiologis	16
2.5 Pengukuran DVF Dengan Foto Digital.....	20
2.6 Aplikasi Dimensi Vertikal (Apikal)	21
2.6.1 Input Citra	22
2.6.2 Preprocessing Citra	23
2.6.3 Deteksi Wajah.....	25
BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP.....	30
3.1 Kerangka Teori	30
3.2 Kerangka Konsep	31
3.3 Hipotesis	31
BAB IV METODE PENELITIAN	32
4.1 Jenis Penelitian	32
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	32
4.3 Populasi dan Sampel	32
4.3.1 Populasi	32
4.3.2 Sampel	32
4.3.3 Kriteria Sampel	33
4.4 Variabel Penelitian	33
4.5 Defenisi Operasional Variabel	33
4.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	34
4.7 Prosedur Penelitian	36
4.7.1 Pengambilan Data Secara Langsung	36
4.7.2 Pengambilan Data Melalui Foto Digital	38

4.8 Data	40
4.8.1 Jenis data	40
4.8.2 Pengolahan data	40
4.8.3 Analisis Data	40
4.8.4 Penyanjian Data	40
4.9 Alur penelitian	41
BAB V HASIL PENELITIAN	42
BAB VI PEMBAHASAN	46
BAB VII PENUTUP	51
7.1 Kesimpulan	51
7.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil Uji Kruskal Wallis pengukuran DVF pada wajah dan foto.....	42
Tabel 5.2 Hasil Uji Beda pengukuran DVF pada wajah dan foto	43
Tabel 5.3 Hasil Uji Korelasi Pearson DVF pada wajah dan foto digital	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pengukuran Menggunakan Jangka Boley	14
Gambar 2.2	Pengukuran dimensi vertikal menggunakan jangka sorong	15
Gambar 2.3	Alat pengukuran dimensi vertikal bernama Willis <i>bite gauge</i>	17
Gambar 4.1	Pengukuran DV Secara Langsung	36
Gambar 4.2	Skema Jarak Pengambilan Sampel Data Foto Digital	37
Gambar 4.3	Hasil Output Pengukuran DVF	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut adalah bagian yang penting dari kesehatan umum bagi setiap individu. Gigi dan mulut yang sehat dapat berdampak pada status diet dan nutrisi yang baik. Salah satu indikator kesehatan gigi dan mulut dapat dilihat dari jumlah gigi yang dapat dipertahankan selama masa kehidupan. Menurut *World Health Organization* (WHO) orang dewasa minimal harus memiliki 21 gigi yang berfungsi dengan baik untuk dapat mempertahankan diet dan nutrisi yang baik, oleh karena hal tersebut penggantian gigi yang hilang menjadi hal yang penting bagi pasien yang ingin mengembalikan fungsi estetik maupun fungsional.^{1,2}

Kehilangan gigi dapat terjadi karena berbagai faktor, seperti karies, penyakit periodontal, trauma, indikasi ortodontik dan prostodontik, impaksi, hipoplasia, *supernumerary teeth*, konsumsi tembakau yang tinggi, penyakit metabolik tertentu seperti diabetes, gangguan kardiovaskular, penyakit sistem pernafasan bawah juga dapat berkontribusi pada kehilangan gigi. Laporan penelitian Vadavadagi dkk juga menjelaskan selain kondisi kesehatan, keadaan sosial ekonomi, kemauan untuk ke dokter gigi, gaya hidup, tingkat pendidikan, usia, bahkan daerah tempat tinggal juga dapat berpengaruh terhadap kehilangan gigi.²

Prof. Dr. Koesmanto Setyonegoro menyatakan pengelompokan usia sebagai berikut: usia dewasa muda 18 atau 29-25 tahun, usia dewasa penuh (*middleyears*) atau maturitas, 25-60 tahun atau 65 tahun, lanjut usia (*geriatric age*) lebih dari 65 tahun atau 70 tahun. Meningkatnya usia sering dihubungkan dengan jumlah kehilangan gigi yang semakin tinggi. Sedangkan data dari BRFSS pada tahun 2004–2006 menunjukkan populasi yang mengalami kehilangan lebih dari 6 gigi sebanyak 23% pada kelompok pendidikan SMA atau SMP, SD dan tidak sekolah, 15% pada pendidikan Perguruan Tinggi.³

Salah satu akibat kehilangan gigi baik sebagian maupun keseluruhan adalah adanya perubahan dimensi vertikal yang dengan sendirinya akan mempengaruhi relasi rahang sehingga menyebabkan gangguan dalam fungsi mastikasi, fonetik, dan penampilan. Pembuatan gigi tiruan penting untuk mengembalikan dimensi vertikal tersebut dan keberhasilan suatu gigi tiruan tergantung pada ketepatan penentuan dimensi vertikal. Oleh karena itu, penentuan dimensi vertikal merupakan salah satu tahap penting dalam pembuatan gigi tiruan yang bertujuan untuk mengembalikan perubahan dimensi vertikal akibat kehilangan gigi tersebut. Penentuan ini menjadi dasar dalam tahapan perawatan gigi, mulai dari penegakan diagnosis hingga terapi dari sistem stomatognatik, prosedur rehabilitatif prostodonti, maupun prosedur rehabilitatif lainnya. Kesalahan penentuan dimensi vertikal ini dapat menyebabkan gigi tiruan tidak nyaman dipakai oleh pasien, dan dalam jangka panjang mempunyai potensi untuk merusak elemen pada

sistem stomatognatik, sehingga tahap tersebut secara signifikan tidak boleh terabaikan supaya fungsi stomatognasi dan estetik dapat tercapai.^{4,5}

Menurut *Glossary Of Prosthodontic Terms*, dimensi vertikal adalah jarak yang terdapat diantara dua tanda anatomis, yaitu pada setengah wajah pada bagian atas dan setengah wajah pada bagian bawah. Tanda anatomis ini berupa titik yang terdapat pada ujung hidung dan ujung dagu, dimana salah satu dari titik berada pada jaringan yang dapat bergerak dan titik yang lainnya pada jaringan tak bergerak.^{6,7} Hal tersebut ditentukan oleh hubungan otot dengan menggunakan posisi istirahat fisiologis rahang bawah sebagai faktor penunjuk, sehingga pengetahuan mengenai posisi istirahat fisiologis sangat penting dalam menentukan dimensi vertikal yang adekuat.⁸

Terdapat bermacam-macam metode penetapan hubungan rahang atau pengukuran DV. Pengukuran DV dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Pengukuran DV secara langsung terdiri dari pengukuran wajah, penelanan, metode fonetik, tekanan kunyah, dan metode taktil dan rumus Hayakawa. Banyaknya metode pengukuran wajah untuk mengukur DV membuat pilihan dokter gigi lebih bervariasi, seperti dengan menggunakan metode Willis, McGee, Hurst dan Hamm. Alat yang digunakan pun bermacam-macam, seperti *Sorensen profile scale*, *Willis bite gauge*, *Boley gauge*, dan *TOM gauge*.⁴ Pengukuran DV secara tidak langsung seperti dengan media foto. Foto dapat berupa foto sefalometri, foto lama pasien dan foto digital wajah pasien. Foto digital sekarang ini

dinyatakan merupakan representasi yang baik, dan secara signifikan lebih akurat dari pada analisis sefalometri ketika pengukuran pada jaringan lunak dibutuhkan.⁹

Media foto sendiri sudah tidak asing lagi dalam dunia kedokteran khususnya kedokteran gigi. Banyak penelitian yang sudah menggunakan foto digital sebagai pembanding alat ukur, khususnya jika berhubungan dengan wajah. Seperti pernyataan Kiekens MAR dan Miyamoto yang meneliti proporsi *golden ratio* wajah dengan melakukan pengukuran pada hasil foto digital.^{10,11}

Menurut Gomes bahwa pengukuran DVF pada subjek mahasiswa di Brazil dengan menggunakan foto digital, mereka menemukan bahwa pengukuran dimensi vertikal fisiologis wajah dapat dilakukan pada foto wajah secara digital menggunakan kamera foto digital dengan jarak pemotretan 56 cm antara ujung hidung dengan lensa kamera dengan ketinggian 112 cm pada tripod. Dinyatakan bahwa jarak dari sudut mata ke sudut bibir adalah sama dengan jarak dari dasar hidung (ke ujung dagu dengan menggunakan software HL image ++97.⁹

Wirahadikusumah juga menyatakan bahwa pengukuran DVF pada subjek mahasiswa FKG UI dengan menggunakan foto digital, mereka menemukan bahwa jarak dari sudut mata ke sudut bibir dan jarak dari dasar hidung ke ujung dagu dapat dilakukan secara langsung pada wajah dan secara tidak langsung pada foto digital dengan menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop*.⁴ Walaupun penelitian ini sudah pernah dilakukan di

Brazil dan di Indonesia, namun *software* yang digunakan pada penelitian di Brazil sulit dicari dan *software* yang digunakan pada penelitian di Indonesia merupakan aplikasi yang pada umumnya digunakan untuk pengeditan foto sehingga untuk menentukan dimensi vertikal harus dilakukan secara manual, sehingga penulis mencari alternatif program lain yang lebih efisien dan khusus digunakan untuk mengukur dimensi vertikal fisiologis.

Oleh sebab itu, penulis akan mencoba membuat aplikasi yang fungsinya sama dengan program tersebut dalam melakukan pengukuran DVF.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah analisis foto digital dapat diterapkan dalam memprediksi dimensi vertikal fisiologis dengan menggunakan *software* Apikal?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui analisis foto digital dapat diterapkan dalam memprediksi dimensi vertikal fisiologis dengan menggunakan *software* Apikal

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Menganalisis pengukuran jarak dari garis *interpupil* ke komisura bibir dan jarak dasar hidung ke ujung dagu secara langsung pada wajah dapat diterapkan untuk memprediksi dimensi vertikal fisiologis pada subjek penelitian.

1.3.2.2 Menganalisis pengukuran jarak dari garis *interpupil* ke komisura bibir dan jarak dasar hidung ke ujung dagu secara tidak langsung pada foto digital wajah dapat diterapkan untuk memprediksi dimensi vertikal fisiologis pada subjek penelitian

1.3.2.3 Menganalisis korelasi antara pengukuran jarak dari garis *interpupil* ke komisura bibir dan jarak dasar hidung ke ujung dagu secara langsung pada wajah dan secara tidak langsung pada foto digital wajah.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat pengembangan ilmu : Memberikan informasi mengenai efektifitas penggunaan foto digital dalam analisis dimensi vertikal fisiologis dengan menggunakan aplikasi dimensi vertikal (APIKAL).

1.4.2 Manfaat aplikatif klinik

1.4.2.1 Bagi dokter gigi: memudahkan dalam memprediksi dimensi vertikal fisiologis khususnya pada pasien yang telah mengalami penurunan dimensi vertikal.

1.4.2.2 Bagi pasien: mengurangi jumlah kunjungan serta mempersingkat waktu penetapan DVF

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dimensi Vertikal

Dalam bidang prostodontik dikenal istilah dimensi vertikal, yaitu suatu istilah yang menunjukkan pengukuran vertikal wajah melalui dua titik pilihan. Satu dibawah mulut, biasanya pada dagu dan satu lagi di atas mulut yaitu di puncak hidung.¹² Sedangkan menurut *The Glossary Of Prosthodontics Terms*, dimensi vertikal adalah jarak antara dua titik anatomi yang dipilih, yaitu satu titik pada maksila dan satu titik pada mandibula". Dimensi vertikal ini dibagi atas dimensi vertikal oklusi (DVO) dan dimensi vertikal fisiologis (DVF). Dimensi vertikal oklusi adalah jarak antara dua titik anatomi yang dipilih ketika posisi oklusi sentrik, sedangkan dimensi vertikal fisiologis merupakan jarak antara dua titik anatomi yang dipilih ketika mandibula dalam keadaan posisi istirahat fisiologis.⁵

Seorang pasien yang telah kehilangan semua giginya secara otomatis sudah kehilangan bidang oklusi, dimensi vertikal dan bidang oklusi sentriknya, sehingga penentuan dimensi vertikal dari maksila dan mandibular merupakan salah satu tahapan dalam perawatan prostodonsi yang cukup sulit ditentukan dengan tepat.^{6,8} Oleh karena itu, pengetahuan tentang posisi istirahat fisiologis sangat penting dalam menentukan dimensi vertikal yang tepat.⁵ Menurut penelitian *Tompshon* dan *Brodie*, penggunaan posisi istirahat dari mandibular untuk menentukan dimensi

vertikal, didasarkan atas prinsip bahwa tinggi muka, hubungan vertikal mandibular ke maksila, dan ruang interoklusal (*free way space*) adalah tetap sepanjang hidup, dan bila diukur antara tepi insisal geligi depan, besarnya ruang berkisar antara 1,8-2 mm.¹²

Adapun komponen pembentuk dimensi vertikal wajah adalah pertumbuhan maksila dan mandibula serta perkembangan prosesus alveolaris sebagai akibat dari erupsi gigi geligi. Pertumbuhan tinggi wajah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ras, genetik, jenis kelamin, usia, status gizi dan penyakit.¹³

Bila rahang sedang dalam kondisi istirahat, tidak terjadi kontak antara gigi atas dan bawah, maka celah yang terbentuk pada permukaan oklusal gigi inilah yang disebut dengan *freeway space*. Jarak ini pada umumnya antara 2-4 mm walaupun ada ahli yang mengatakan bahwa ketetapan *freeway space* biasa mencapai 1-10 mm tergantung pada tonus otot pasien.^{14,15} Bila *freeway space* terlalu kecil maka permukaan oklusal gigi akan berkontak ketika berbicara.¹⁶ Faktor yang berpengaruh dalam penentuan *freeway space*, adalah tonus otot yang dapat mengubah *freeway space* dan *bruxism* dengan hipertonisitas otot sehingga dianggap paling mengakibatkan adanya perubahan pada *freeway space*.¹⁵

2.2 Posisi Mandibula Pasien Pada Saat Penentuan Dimensi Vertikal

Posisi mandibula pasien ternyata dipengaruhi oleh postur dan ketengangan. Oleh karena itu pada saat penentuan DV, pasien harus dalam keadaan relaks, dengan bidang Frankfurt sejajar lantai. Posisi kepala yang

tegak lurus pada saat menentukan DVF berhubungan erat dengan jaringan lunak mandibula sehingga menentukan ketepatan. Menengadahkan kepala ke belakang akan menarik mandibula menjauh dari maksila dan jika ke depan akan mendorong mandibula lebih dekat pada maksila.¹⁸

2.3 Kesalahan Pada Penentuan Dimensi Vertikal Oklusi

Kesalahan dalam penentuan DVO bisa berupa relasi vertikal yang terlalu tinggi atau relasi vertikal yang terlalu rendah. Relasi vertikal yang terlalu tinggi dapat menyebabkan 1) gigi tiruan tidak stabil karena dataran oklusi gigi tiruan letaknya terlalu jauh dari puncak linggir, 2) gigi tiruan tidak nyaman dipakai dan otot pengunyahan terlalu lelah, 3) profil pasien jelek karena otot ekspresi tegang dan apabila terlalu tinggi, bibir tidak dapat menutup, 4) terjadi kliking dari gigi, 5) terjadi luka pada jaringan pendukung, resorpsi tulang dan gangguan temporomandibula. Relasi vertikal yang terlalu rendah menyebabkan 1) kuat gigit berkurang sehingga efisiensi pengunyahan berkurang, 2) ekspresi wajah terlihat lebih tua karena bibir kehilangan kepadatan dan terlihat terlalu tipis, sudut mulut menjadi turun dan melipat, 3) dapat terjadi *Costen syndrome*, dengan gejala-gejala tuli ringan, sering pusing, tinnitus, nyeri saat pergerakan sendi dan nyeri bila ditekan, terjadi gejala neurologic seperti lidah terasa terbakar, nyeri pada lidah dan tenggorokan, rasa nyeri kepala pada regio temporalis, gangguan kelenjar ludah sehingga sekresi saliva berkurang dan mulut terasa kering.⁸

2.4 Metode Pengukuran Dimensi Vertikal

Pada pelaksanaannya, penentuan DVO bukanlah sesuatu yang mudah terutama pada pasien usia lanjut yang telah lama mengalami edentulous total atau sebagian. Beberapa faktor dianggap bertanggung jawab terhadap timbulnya ambiguitas dalam pengukuran DVO, antara lain: kesulitan saat melakukan pengukuran pada kulit wajah karena sulit menentukan titik *landmark*, serta terdapatnya perubahan dalam keadaan psikologis dan patologis. Oleh karena itu, untuk memperoleh hasil yang akurat dianjurkan beberapa metode pengukuran DVO karena hasil pengukuran satu metode belum tentu sama dengan metode lainnya.

Metode yang akan digunakan dalam menentukan DVO harus memenuhi kriteria, antara lain: pengukuran yang akurat dan dapat diulang, teknik yang mudah diadaptasikan, tipe dan kelengkapan alat yang dibutuhkan, serta waktu yang dibutuhkan lebih singkat. Meskipun demikian, belum ada pendapat yang menyatakan suatu metode lebih akurat dibandingkan metode lain. Para ahli dalam penelitiannya telah mengembangkan metode untuk menentukan dimensi vertikal yaitu metode konvensional dan antropometri.⁵

Salah satu metode konvensional yang digunakan secara luas oleh dokter gigi di Indonesia yaitu *two dot technique*. Metode konvensional secara garis besar dibagi atas metode mekanik dan fisiologis. Metode mekanis antara lain menentukan relasi linggir, penggunaan gigi tiruan lama, serta catatan pra-ekstraksi dan pengukurannya. Salah satu pengukuran

catatan pra-ekstraksi menggunakan *two dot technique* untuk mengukur tinggi sepertiga bagian bawah. Metode fisiologis termasuk penentuan posisi fisiologis istirahat, estetik, fonetik, ambang batas penelanan, serta sensasi taktil dan kenyamanan. Semua hasil perkiraan pengukuran DVO secara mekanis dan fisiologis dianggap sebagai nilai sementara sampai dilakukan observasi fonetik dan estetik.⁵

Metode antropometri merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk penentuan DVO. Leonardo da Vinci dan Mc Gee menyatakan terdapat hubungan antara DVO dengan berbagai pengukuran antropometri. Pengukuran wajah digunakan untuk menentukan DVO, salah satunya proporsi wajah yaitu tinggi sepertiga wajah bagian bawah. Dewasa ini penggunaan antropometri jari tangan banyak diteliti sebagai pembanding dalam penentuan DVO.⁵

Selain itu, ada juga beberapa cara pengukuran dimensi vertikal yaitu pengukuran secara langsung, tidak langsung, Pengukuran dengan cara langsung berarti pengukuran dilakukan langsung pada wajah atau mulut pasien. Pengukuran dimensi vertikal secara langsung terdiri dari pengukuran wajah, penelanan, metode fonetik, tekanan kunyah dan metode taktil. Pengukuran dimensi vertikal secara tidak langsung terdiri dari pengukuran dengan foto sefalometri, foto digital, rumus Hayakawa dan catatan pra-pencabutan.¹⁶

2.4.1 Pengukuran Dimensi Vertikal Secara Mekanis

Pengukuran dimensi vertikal secara mekanis terdiri atas :

2.4.1.1 Relasi Alveolar

Papilla insisivus digunakan untuk mengukur dimensi vertikal pasien, papilla insisivus merupakan tanda yang stabil dan sulit mengalami perubahan yang disebabkan hanya karna adanya resorpsi tulang alveolar. Jarak papilla dari tepi insisal gigi-gigi anterior bawah pada model diagnostik kira-kira mencapai rata-rata 4 mm pada geligi asli. Tepi insisal gigi insisif sentralis atas rata-rata 6 mm dibawah papilla insisiva. Oleh karena itu pemakaian tumpang gigit dari insisivus sentralis adalah kira-kira 2 mm.¹⁶

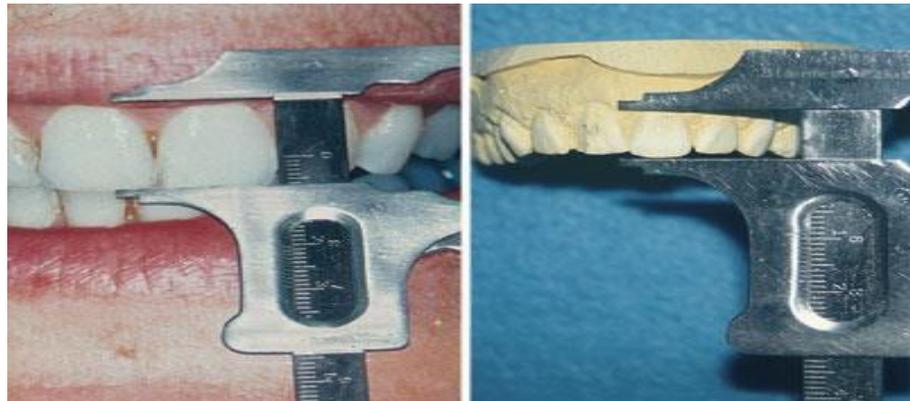
1.4.2.3 Kesejajaran Alveolar

Ketika tulang alveolar atas dan bawah berada dalam posisi yang sejajar dan ditambah pembukaan 5 derajat pada bagian posterior dapat membantu menentukan dimensi vertikal. Kondisi ini merupakan kondisi fisiologis yang normal karena ketika gigi-geligi sedang beroklusi, maka tulang alveolar akan sejajar satu sama lain.¹⁶

1.4.2.4 Pengukuran Gigi Tiruan Lama

Gigi tiruan yang masih dipakai oleh pasien dapat diukur dan ukurannya diperbandingkan dengan hasil pengamatan terhadap wajah pasien untuk menentukan besarnya perubahan yang perlu dilakukan. Pengukuran ini dilakukan antara tepi gigi tiruan atas dan bawah dengan bantuan jangka boley kemudian, dilakukan

perbandingan terhadap wajah pasien. Jika pengamatan terhadap wajah pasien menunjukkan bahwa jaraknya terlalu pendek, dapat dilakukan perubahan yang sesuai pada gigi tiruan yang baru.¹⁶



Gambar 2.1 : Pengukuran menggunakan jangka boley. (sumber : Using the RED Proportion to Engineer the Perfect Smile [internet]. Available from: <http://www.dentistrytoday.com/component/content/article?id=934:using-the-red-proportion-to-engineer-the-perfect-smile>.) Diakses 27 Maret 2018

1.4.2.5 Catatan Pra Pencabutan

Foto radiografi profil wajah saat gigi geligi masih ada atau sebelum dilakukan pencabutan gigi dapat membantu dalam menentukan dimensi vertikal, namun ukuran gambar yang berbeda dan pembesaran gambarnya menjadi aspek yang harus diperhatikan karena dapat menyebabkan ketidaktepatan.¹⁶

Model diagnostik gigi pasien saat gigi masih ada atau sebelum dilakukan pencabutan dapat membantu dalam menentukan dimensi vertikal. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan memasang model diagnostic pada artikulator, kemudian mencatat ukuran gigi dan jarak antara tulang alveolar. Ukuran

inilah yang kemudian menjadi dasar dalam menentukan tinggi galangan gigit dan jarak dimensi vertikal.¹⁶

1.4.2.6 Pengukuran Wajah

Pengukuran wajah dapat digunakan untuk mengukur DVO dari pasien yang tidak bergigi. Pengukuran ini umumnya dilakukan dengan alat ukur jangka sorong. Goodfriend dan kemudian Willis yang mempopulerkan teknik pengukuran DVF bahwa jarak dari pupil mata ke sudut bibir adalah sama dengan jarak dari dasar hidung ke ujung dagu.⁹ McGee menghubungkan DVO dengan 3 pengukuran wajah yang dianggap konstan selama hidup, yaitu: jarak dari tengah pupil mata ke garis yang ditarik dari sudut bibir, jarak dari *glabella* ke *subnasion*, dan jarak antara sudut mulut ketika bibir istirahat. Metode McGee menyatakan dua dari tiga pengukuran ini akan sama dan terkadang ketiganya akan sama satu sama lain. Metode pengukuran yang dikembangkan oleh Hurst berdasarkan tinggi bibir atas dan bagian gigi insisivus sentral yang keliatan ketika bibir terbuka dalam posisi istirahat. Metode ini membagi tipe bibir dari sangat pendek sampai sangat panjang, dan kemudian membuat tabel untuk menentukan DVO pada pasien tak bergigi.¹⁹

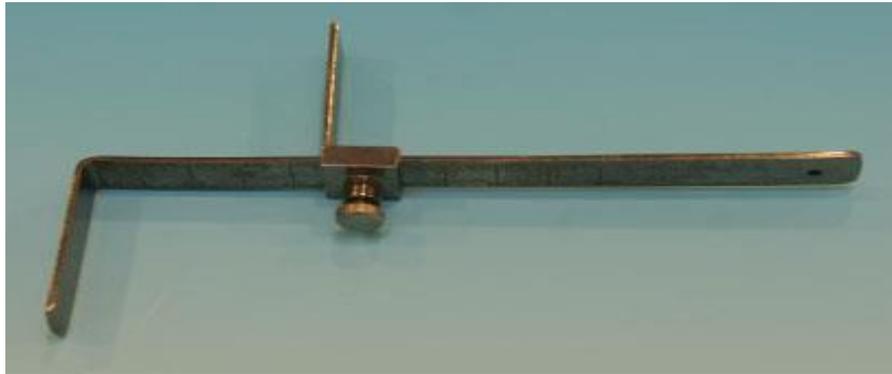
Metode pengukuran DVF pada wajah yang pernah diteliti, adalah dengan mengukur lebar mata yang dikatakan mempunyai nilai sama dengan jarak dasar hidung ke tepi bawah bibir.

Pengukuran ini hanya berlaku pada kelompok wajah *euryprosop*, wajah rata-rata dan *leptoprosop*. Metode ini dikembangkan Hamm berdasarkan teori “*eye unit*” dan berdasarkan morfologi indeks wajah. Metode yang sering digunakan di klinik adalah metode 2 titik.⁴ Pasien dengan posisi kepala tegak dan rileks di kursi dental ditetapkan 2 titik pengukuran pada garis tengah wajah. Satu pada hidung, satu lagi pada dagu. Titik ini dipilih pada daerah yang tidak mudah bergerak akibat otot ekspresi.¹⁷

Alat yang digunakan pada pengukuran 2 titik adalah jangka sorong dan Willis *bite gauge*, karena mempunyai skala yang cocok. Walaupun berdasarkan hasil penelitian bahwa dengan jangka sorong lebih akurat dari pada Willis *bite gauge*.⁹



Gambar 2.2: Pengukuran dimensi vertikal menggunakan jangka sorong. (sumber: J Aruna B, R Ladda, J Akhsay B. Correlation between vertikal dimension of occlusion and length of little finger. Pravara Med Rev 2012;4(4):10-4)



Gambar 2.3 : Alat pengukuran dimensi vertikal bernama *Willis bite gauge* (Sumber: Instruments used in removable and fix prosthodontics [internet]. Available from: <http://pocketdentistry.com/18-instruments-used-in-removable-and-fixed-prosthodontics/>. Diakses 27 Maret 2018)

2.4.2 Pengukuran Dimensi Vertikal Secara Fisiologis

2.4.2.1 Posisi Istirahat Fisiologis

Posisi istirahat fisiologis rahang dapat membantu dalam menentukan dimensi vertikal. Teknik ini mungkin saja tidak selamanya tepat, namun jika digunakan bersama dengan metode lainnya dapat membantu untuk menentukan dimensi vertikal yang relatif tepat. Cara yang digunakan adalah pasien diminta untuk membiarkan rahang dalam posisi istirahat ketika galangan gigit berada di dalam mulut, dengan posisi duduk tegak dan kepala yang rileks. Setelah itu pasien diinstruksikan untuk menelan, lalu kembali ke posisi istirahat. Setelah terlihat benar-benar santai bibir dibuka oleh operator dan melihat besarnya jarak yang terbentuk diantara galangan gigit. Ketika bibir dibuka, pasien harus membiarkan dokter membuka bibirnya tanpa di bantu oleh pasien dan juga tanpa menggerakkan rahang atau bibirnya. Jika posisinya

benar, jarak yang terbentuk harusnya sekitar 2-4 mm yang dilihat dari daerah premolar.¹⁶

2.4.2.2 Fonetik Dan Estetik

Fonetik telah sejak lama digunakan untuk membantu menentukan dimensi vertikal. Pengujian fonetik dalam menentukan dimensi vertikal dilakukan dengan cara mendengarkan suara yang dikeluarkan dan juga mengamati hubungan antar gigi-geligi ketika berbicara. Apabila susunanya benar maka insisivus sentralis bawah akan bergerak maju mendekati ujung dan hampir menyinggung gigi insisivus sentralis atas. Apabila jaraknya terlalu besar, dimensi vertikalnya terlalu rendah. Jika gigi anterior saling berbenturan ketika berbicara maka dimensi vertikalnya mungkin terlalu tinggi/freeway space terlalu kecil.^{12,16}

2.4.2.3 Ambang Penelanan

Proses menelan sebagai salah satu fungsi fisiologis, dianjurkan untuk digunakan dalam menentukan dimensi vertikal. Posisi mandibular pada awal gerakan menelan dapat dipakai sebagai dasar dalam menentukan dimensi vertikal. Secara teori, bila seseorang menelan maka gigi-geligi akan berkontak sangat ringan pada fase awal penelanan. Jika oklusi tiruan tidak tercapai saat menelan, kemungkinan dimensi vertikalnya kurang tinggi atas dasar itu maka cara ini digunakan untuk mengukur dimensi vertikal oklusi. Cara yang dapat digunakan yaitu dengan meletakkan

segumpal malam berbentuk kerucut pada pada basis galangan gigit bawah sedemikian rupa sehingga berkontak dengan gelengan gigit atas ketika kedua rahang dibuka lebar, kemudian saliva distimulasi dengan sepotong permen atau lainnya.

Gerakan menelan ludah yang berulang kalisecara bertahap akan mengurangi tinggi kerucut malam tersebut untuk memungkinkan mandibular mencapai ketinggian dimensi vertikal oklusi. Hasil yang diperoleh dari pengukuran ini dipengaruhi oleh lama perlakuan dan tingkat kelunakan dari malam yang digunakan.^{12,16}

2.4.2.4 Palpasi Dan Kenyamanan Yang Dirasakan Pasien

Indra perabaan pasien digunakan sebagai pedoman untuk menentukan dimensi vertikal oklusal yang benar. Sebuah sekrup yang dipasang ditengah rahang dan dapat disetel dilekatkan dibagian langit-langit basis gigi tiruan atau galangan gigit, dan sebuah lempeng pencatat di lekatkan pada gelengan gigi bawah atau basis gigitiruan. Awalnya sekrup disetel dengan ketinggian yang cukup tinggi, kemudian secara bertahap skrup diturunkan hingga pasien merasa rahangnya menutup terlalu dalam, kemudian kembali disetel ke arah sebaliknya hingga pasien kembali merasa terlalu tinggi, lalu disetel kembali kearah berlawanan sehingga pasien merasa nyaman. Pengukuran ini dilakukan secara berulang-ulang hingga pasien benar- benar merasa telah mendapatkan posisi

yang paling nyaman. Bagaimanapun pengukuran menggunakan tehnik ini dipengaruhi oleh adanya benda asing di daerah palatum dan berkurangnya ruang lidah.¹⁶

2.4.2.5 Pengecekan Relasi Vertikal Rahang Dengan Galengan Gigit

Jarak vertikal antar kedua rahang yang ditentukan di dalam mulut dengan bantuan galengan gigit dan dipasang di artikulator merupakan dimensi vertikal oklusal dari pasien tersebut. Hubungan pendahuluan ini ditentukan dan dipertahankan dengan galengan gigit.

Pengujian yang membantu dokter gigi dalam memastikan dimensi vertikal oklusal dengan galengan gigit :

1. Menilai seluruh dukungan wajah
2. Pengamatan visual terhadap besarruang antar kedua galengan gigit ketika mandibula berada pada posisi istirahat
3. Pengukuran antara 2 titik pada wajah ketika rahang pada posisi istirahat dan kedua galengan gigit berkontak.
4. Pengamatan dilakukan ketika pasien mengucapkan suara desis, untuk memastikan bahwa kedua galengan gigit saling mendekat tetapi tidak berkontak.
5. Pendapat pasien mengenai kenyamanan yang dirasakannya dengan tinggi galengan gigit yang ditentukan.¹⁶

2.5 Pengukuran DVF Dengan Foto Digital

Saat ini mulai dikembangkan pengukuran tubuh manusia melalui foto 2 dimensi dan penindai 3 dimensi. Foto wajah merupakan representasi yang baik dari tampilan klinis karena lebih akurat dibanding analisis sefalometri ketika pengukuran jaringan lunak dibutuhkan. Ketebalan, panjang, dan tonus otot wajah bervariasi, sehingga kurang tepat untuk mengevaluasi jaringan ini dengan pemeriksaan radiografis. Banyak ahli bedah plastik justru bekerja berdasarkan foto wajah daripada radiografis.⁴

Adanya kemajuan teknologi yang pesat, pada zaman ini memungkinkan pengiriman data seperti foto wajah melalui internet, maka data pengukuran melalui foto wajah secara digital dapat diperoleh dengan cepat. Media foto sendiri sudah tidak asing lagi di dunia kedokteran khususnya kedokteran gigi. Banyak penelitian yang sudah menggunakan foto digital sebagai pembanding dan alat ukur, khususnya jika berhubungan dengan wajah. Telah diteliti proporsi *golden ratio* wajah dengan melakukan pengukuran pada foto digital. Efek peningkatan DV pada estetika wajah dengan menggunakan foto sebelum dan sesudah perawatan sebagai alat media penilaian efek tersebut.⁴

Berdasarkan Penelitian Gomes bahwa pengukuran DVF pada subjek mahasiswa di Brazil dengan menggunakan foto digital, dengan mengukur jarak sudut mata ke sudut bibir dan jarak dasar hidung ke ujung dagu menggunakan software HL image ++97, ke dua jarak ini dinyatakan sama

besarnya. Ditemukan bahwa pengukuran dimensi vertikal fisiologis wajah dapat dilakukan pada foto wajah secara digital, menggunakan kamera foto digital dengan jarak pemotretan 56 cm antara ujung hidung subjek dengan lensa kamera, dengan ketinggian 112 cm pada tripod. Tripod digunakan dengan tujuan agak tidak terjadi pergerakan pada saat pemotretan sehingga dapat menyebabkan distorsi. Posisi subjek adalah duduk tegak menghadap kamera, dengan posisi rahang dalam posisi istirahat. Wirahadikusumah juga menyatakan bahwa pengukuran DVF pada subjek mahasiswa FKG UI dengan menggunakan foto digital, mereka menemukan bahwa jarak dari sudut mata ke sudut bibir dan jarak dari dasar hidung ke ujung dagu dapat dilakukan secara langsung pada wajah dan secara tidak langsung pada foto digital dengan menggunakan aplikasi *Adobe Photo Shop*.^{4,11}

2.6 Aplikasi Dimensi Vertikal (Apikal)

Aplikasi kecerdasan buatan dalam dunia kedokteran saat ini sangat berkembang terutama dalam bidang kedokteran gigi, banyak peneliti dan perusahaan yang terus mengembangkan teknologi dalam bidang medis untuk membantu proses pelayanan dan pengobatan terhadap pasien.²⁰ Apikal merupakan salah satu aplikasi kecerdasan buatan yang saat ini dikembangkan dengan berbasis grafis dan statistik untuk menghasilkan hasil akhir.

Rancangan aplikasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap sistem yang akan dibuat dan dikembangkan, serta untuk memperjelas detail dan alur kerja dari aplikasi, seperti berikut.

2.6.1 Input Citra

Secara harafiah citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra merupakan suatu output/hasil dari suatu sistem kamera, hasil yang dapat dikeluarkan dapat berupa optik yakni foto, atau bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar yang ada pada monitor televisi, atau berbentuk digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan.

Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera, pemindai (scanner), dan sebagainya, sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam.

Ditinjau dari segi mobilitas, citra dapat dipisahkan menjadi dua yaitu bagian yaitu, citra diam (still image) dan citra bergerak (moving image). Citra diam adalah citra tunggal yang tidak bergerak. Sedangkan, citra bergerak adalah kumpulan suatu citra diam yang

ditampilkan dengan urutan tertentu secara berturut-turut (sequential) sehingga menimbulkan perasaan bergerak pada mata.²¹

2.6.2 *Preprocessing* Citra

Data yang sebelumnya telah diinput kemudian diolah terlebih dulu untuk menciptakan data yang seragam atau sering disebut dengan proses normalisasi data. Terdapat beberapa proses yang terjadi pada tahap ini, proses-proses tersebut sebagai berikut²¹:

2.6.2.1 *Resize*

Resize merupakan proses mengubah resolusi atau ukuran horizontal dan vertikal suatu citra, untuk mempermudah proses data untuk tahap selanjutnya.

2.6.2.2 *Grayscale*

Grayscale merupakan tahap pengubahan citra yang berupa RGB menjadi citra *grayscale*. Proses pengubahan ini dilakukan dengan menghitung rata-rata dari tiap *channel* yaitu *Red*, *Green* dan *Blue*. Kemudian hasil rata-rata tersebut digunakan dalam tiap *pixel*. Berikut contoh perhitungan nilai *grayscale* tiap *pixel* dengan menggunakan persamaan (1)

$$Gray = \frac{Red+Green+Blue}{3} \quad (2)$$

Keterangan :

- *Gray* = nilai derajat keabuan
- *Red* = nilai *channel Red*

- *Green* = nilai *channel green*
- *Blue* = nilai *channel blue*

misalkan didapatkan matriks suatu citra sebagai berikut:

$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ dimana nilai dari *pixel* *a* yang merupakan suatu vektor tiga

dimensi adalah sebagai berikut $a[23, 45, 190]$.

Nilai dari derajat *grayscale* dari *pixel* *a* adalah sebagai berikut;

$$Gray = \frac{23+45+190}{3}$$

$$Gray = \frac{258}{3}$$

$$Gray = 86$$

2.6.3 Deteksi Wajah

Pada proses pendeteksian wajah dengan menggunakan metode Haar Cascade, ada beberapa proses yang dilakukan sebelum akhirnya akan menghasilkan sebuah output wajah yang terdeteksi pada sebuah citra. Dalam deteksi wajah Haar Cascade, proses-proses tersebut yaitu *Haar-Like Feature*, *Integral image*, *Adaboost (Adaptive Boosting)*, dan *Cascade Classifier*.²¹

2.6.3.1 Haar-like feature

Untuk mendeteksi adanya fitur wajah pada sebuah citra. proses yang dilakukan yaitu memilih fitur *Haar* yang ada pada citra tersebut yang dalam metode *Haar Cascade* disebut

dengan *Haar-Like feature*. Teknik yang dilakukan yaitu dengan cara mengkotak-kotakkan setiap daerah pada citra mulai dari ujung kiri atas sampai kanan bawah. Proses ini dilakukan untuk mencari apakah ada fitur wajah pada area tersebut.

Dalam metode *Haar Cascade*, ada beberapa jenis fitur yang bisa digunakan seperti *Edge-feature*, *Line feature*, dan *Four-rectangle feature*. Pada proses pemilihan fitur *Haar*, fitur-fitur tersebut digunakan untuk mencari fitur wajah seperti mata, hidung, dan mulut. Pada setiap kotak-kotak fitur tersebut terdiri dari beberapa pixel dan akan dihitung selisih antara nilai pixel pada kotak terang dengan nilai pixel pada kotak gelap. Apabila nilai selisih antara daerah terang dengan daerah gelap di atas nilai ambang (*threshold*), maka daerah tersebut dinyatakan memiliki fitur.

Untuk mempermudah dan mempercepat proses perhitungan nilai *Haar* pada sebuah citra, metode *Haar Cascade* menggunakan sebuah perhitungan yang disebut dengan *Integral Image*.²¹

2.6.3.2 *Integral Image*

Integral image sering digunakan pada algoritma untuk pendeteksian wajah. Dengan menggunakan *integral image* proses perhitungan bisa dilakukan hanya dengan satu kali scan, memakan waktu yang cepat dan akurat. *Integral image*

digunakan untuk menghitung hasil penjumlahan nilai *pixel* pada daerah yang dideteksi oleh fitur *haar*. Nilai-nilai *pixel* yang akan dihitung merupakan nilai-nilai *pixel* dari sebuah citra masukan yang dilalui oleh fitur *haar* pada saat pencarian fitur wajah. Pada setiap jenis fitur yang digunakan, pada setiap kotak-kotaknya terdiri dari beberapa *pixel*.²¹

2.6.3.3 Adaboost (Adaptive Boosting)

Adaptive boosting merupakan teknik yang digunakan untuk mengkombinasikan banyak *classifier* lemah untuk membentuk suatu gabungan *classifier* yang lebih baik. Proses dari *adaptive boosting* akan menghasilkan sebuah *classifier* yang kuat dari *classifier* dasar. Satuan dari *classifier* dasar tersebut disebut dengan *weak learner*. Setelah sebelumnya dilakukan pemilihan fitur *Haar*, pada proses selanjutnya dalam deteksi wajah *Haar Cascade*, dengan menggunakan algoritma *adaboost* fitur pada sebuah citra akan dideteksi kembali. Tujuannya untuk mengetahui apakah ada fitur wajah pada daerah dengan klasifikasi fitur yang lemah.

Pada *classifier* lemah akan dilakukan perhitungan dan dibandingkan dengan *classifier* lainnya secara acak. Selanjutnya dilakukan kombinasi atau penggabungan pada *classifier* lemah untuk membentuk suatu kombinasi yang linier.²¹

2.6.3.4 *Cascade classifier*

Cascade classifier melakukan proses dari banyak fitur-fitur dengan mengorganisir dengan bentuk klasifikasi bertingkat. Terdapat tiga buah klasifikasi untuk menentukan apakah ada atau tidak ada fitur wajah pada fitur yang sudah dipilih.

Pada klasifikasi filter pertama, tiap subcitra akan diklasifikasi menggunakan satu fitur. Jika hasil nilai fitur dari filter tidak memenuhi kriteria yang diinginkan, hasil tersebut akan ditolak. Algoritma kemudian bergerak ke *sub window* selanjutnya dan menghitung nilai fitur kembali. Jika didapat hasil sesuai dengan *threshold* yang diinginkan, maka dilanjutkan ke tahap filter selanjutnya. Hingga jumlah *sub window* yang lolos klasifikasi akan berkurang hingga mendekati citra yang dideteksi.

Setelah serangkaian proses seperti pemilihan fitur dan klasifikasi bertingkat maka akan didapatkan sebuah hasil pendeteksian. OpenCV merupakan singkatan dari *Open Computer Vision*. OpenCV ini mempunyai API (*Application Programming Interface*) untuk High level maupun low level, dan terdapat fungsi yang siap pakai, baik untuk loading, saving, akusisi gambar maupun video. OpenCV ini memiliki lebih dari 2500 algoritma yang telah dioptimisasi. Termasuk

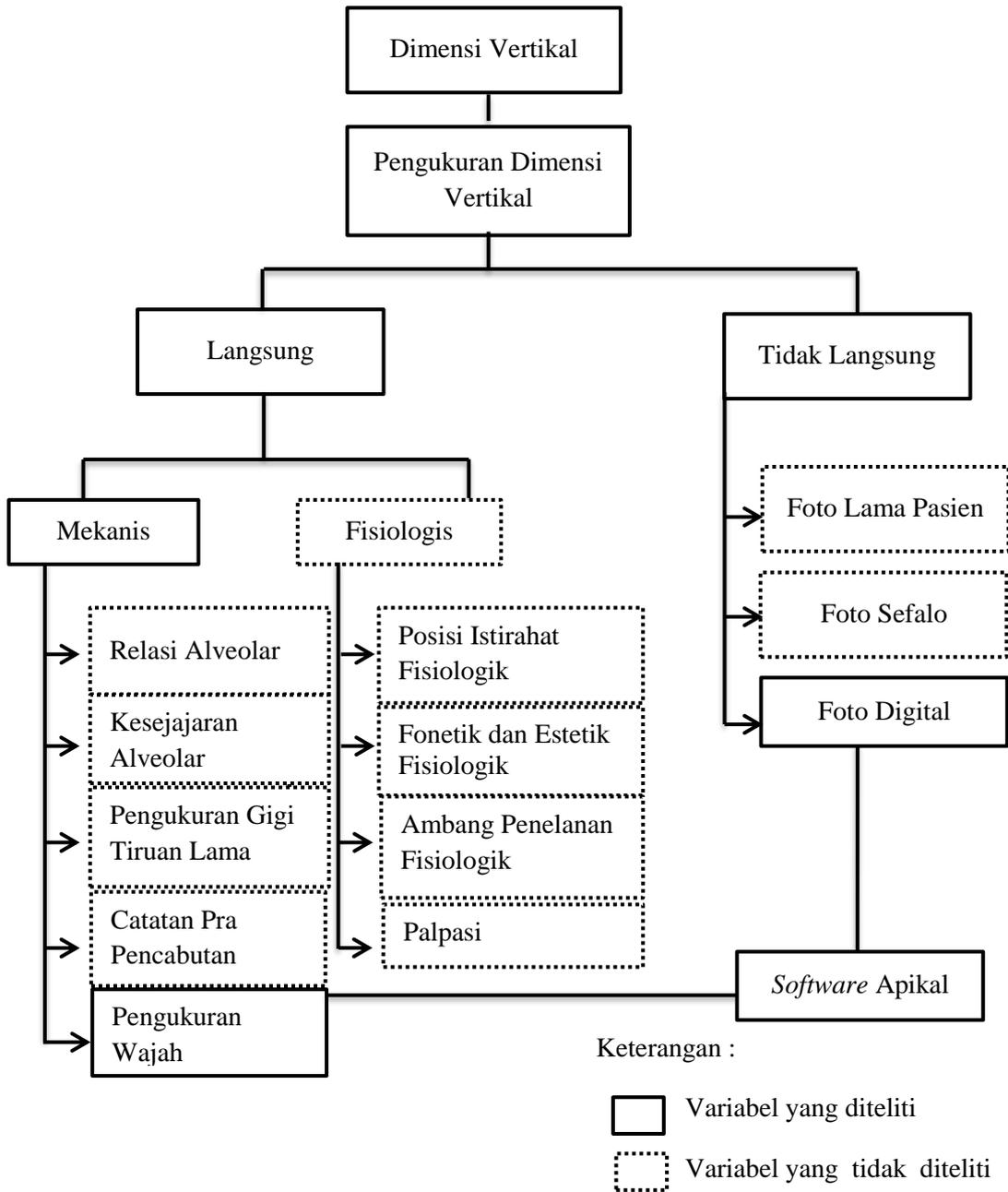
algoritma klasik maupun algoritma-algoritma yang sudah masuk ke tahap state of the art untuk computer vision dan algoritma untuk machine learning. Algoritma-algoritma ini dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah, objek, mengklasifikasikan gerakan manusia dalam video, mengikuti pergerakan kamera, mengikuti objek yang bergerak, mengekstrak model 3D dari suatu objek, menggabungkan citra untuk mendapatkan citra yang beresolusi tinggi, mencari gambar yang mirip dalam database, menghilangkan efek mata merah dari citra hasil tangkapan kamera flash dan masih banyak lagi.

Algoritma deteksi wajah dengan menggunakan algoritma *Haar Cascade*, hasil pendeteksiannya bisa berupa wajah atau bukan wajah. Pada saat proses klasifikasi bertingkat dilakukan maka, pada citra tersebut akan ditandai dengan sebuah *rectangle* pada daerah wajah yang terdeteksi dan apabila tidak ada wajah terdeteksi maka, citra tersebut tidak akan ditandai oleh sebuah *rectangle*. Setelah wajah terdeteksi selanjutnya pembacaan *landmark* pada bagian-bagian wajah menggunakan algoritma *facial landmarks*.²¹

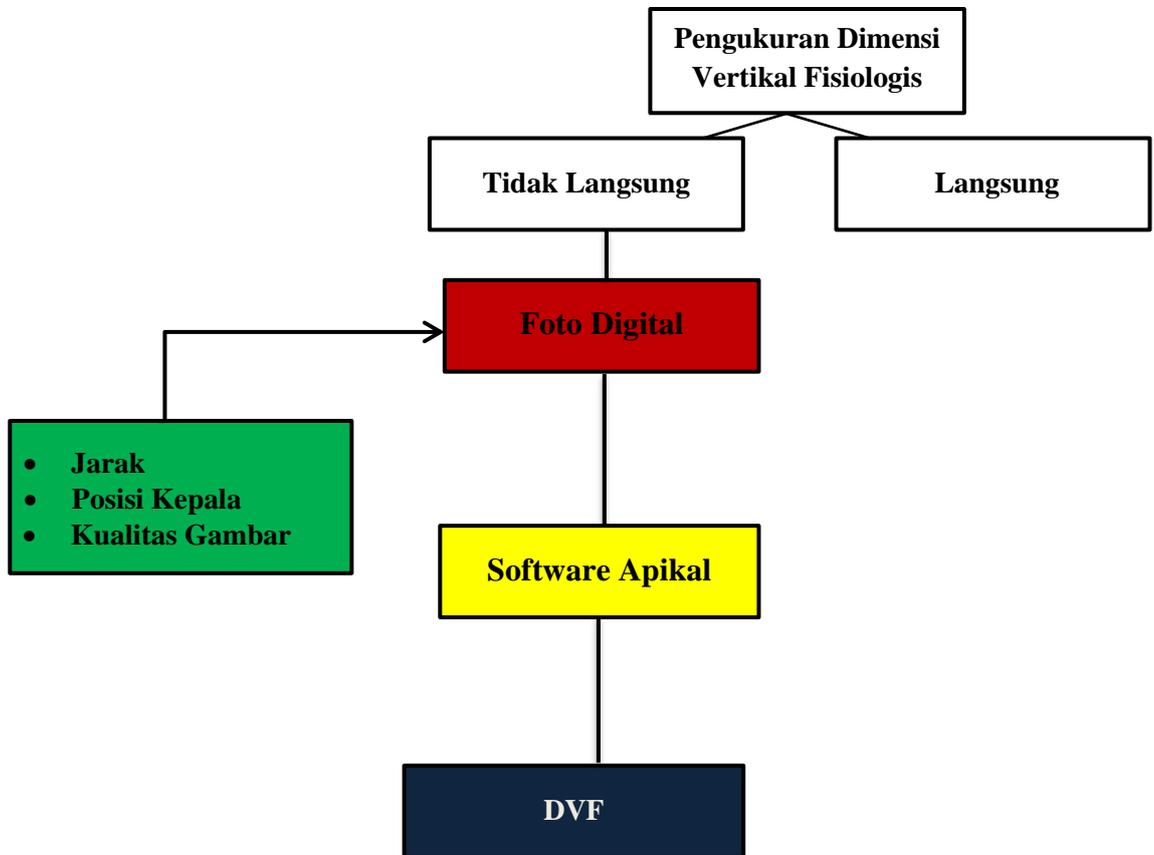
BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

3.1 KERANGKA TEORI



3.2 KERANGKA KONSEP



Keterangan :

-  : Variabel Independent / Bebas
-  : Variabel Kendali
-  : Variabel Antara
-  : Variabel Dependent / Terikat

3.3 Hipotesis

Ada korelasi bermakna antara pengukuran DVF secara langsung pada wajah dengan pengukuran DVF melalui foto digital dengan menggunakan *software* Apikal.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan rancangan *cross sectional* study yaitu metode penelitian yang dilakukan untuk membandingkan ukuran dimensi vertikal fisiologis secara langsung dengan tidak langsung melalui foto digital.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di FKG UH dan dilakukan pada bulan Agustus-september 2018.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Populasi sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi UH angkatan 2015.

4.3.2 Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan berdasarkan atas terpenuhinya kriteria inklusi dan eksklusi sehingga, menurut peneliti dapat mewakili populasi.

4.3.3 Kriteria Sampel

A. Inklusi

1. Mahasiswa/i FKG UNHAS usia 20-23 tahun
2. Wajah simetris.
3. Memiliki hubungan rahang kelas I.

B. Eksklusi

1. Memakai gigi tiruan lepasan/cekat.
2. Sedang dalam perawatan ortodontik.
3. Tidak bersedia mendatangi *informed consent*.
4. Tidak bersedia difoto wajahnya

4.4 Variabel Penelitian

1. Variabel independen (variabel sebab) pada penelitian ini adalah foto digital
2. Variabel dependen (variabel akibat) pada penelitian ini adalah DVF
3. Variabel penghubung pada penelitian ini adalah *software* Apikal
4. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah jarak, kualitas gambar dan posisi kepala
5. Variabel Perancu pada penelitian ini adalah indeks wajah.

4.5 Defenisi Operasional

1. Foto digital adalah file foto yang diambil pada pasien ketika rahangnya berada pada posisi istirahat dan posisi kepala dalam keadaan rileks dengan jarak pemotretan 56 cm antara ujung hidung subjek dengan

lensa kamera dengan resolusi gambar sebesar 750 x 500 pixel, dan kamera berada diatas tripod.

2. Software Apikal adalah aplikasi yang digunakan untuk memprediksi ukuran dimensi vertikal fisiologis pada pasien melalui file foto digital.
3. Dimensi vertical fisiologis adalah jarak antara dua tanda anatomis pada wajah. Jarak ini diukur dari titik subnasion ke titik gnation (Sn-Gn) dan juga jarak dari garis *interpupil* ke komisura bibir (IP-Ka dan IP-Ki). Jarak ini dihitung ketika rahang berada pada posisi istirahat fisiologis (posisi rahang bawah saat otot *elevator* dan *depressor* dalam keadaan istirahat/fisiologis, tonus seimbang, dan kondilus dalam kedudukan rileks dalam fossa glenoid, sehingga bibir atas dan bibir bawah tidak mengatup sehingga terdapat space yang terlihat sebesar 1-2 mm) menggunakan *caliper* satuan millimeter.

4.6 Alat dan Bahan Penelitian

NO	Alat dan Bahan	Gambar
1.	<i>Digital Caliper</i>	
2.	<i>Alat diagnostic set</i>	

3. Kamera Fujifilm



4. Tripod Kamera



5. Lembaran Informed Consent



6. Laptop ASUS dengan *software* Apikal



7. Pulpen Hitam



8. Plester Hitam



9. Penggaris Besi



10. Gunting



10. Masker



11. Handscoon



11. Plester Kasa (Hansaplast)



12. Alat Fiksasi Kepala



4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Pengambilan Data Secara Langsung

Tata cara pengambilan data secara langsung yaitu :

1. Pemilihan pasien atau subjek penelitian.
2. Memberikan instruksi secara lisan dan tertulis kepada subjek penelitian, kemudian diinstruksikan untuk mengisi *informed consent*.
3. Pasien duduk dengan rileks pada posisi bidang frankfurt sejajar dengan lantai dan badan tetap tegak.
4. Selanjutnya dilakukan pengukuran DVF dengan menggunakan metode Willis, pengukuran DVF dapat dilakukan dengan 2 cara.
5. Cara pertama dengan cara pasien diinstruksikan untuk membuka mulutnya dengan lebar kemudian ditahan hingga muncul rasa tidak nyaman dari otot pengunyahan, lalu pasien diinstruksikan untuk menutup mulutnya perlahan- lahan hingga mencapai posisi istirahat dan pasien merasa nyaman.
6. Cara kedua pasien diinstruksikan untuk mengucapkan salah satu huruf nonvokal yaitu huruf M berkali-berkali sampai diperkirakan posisi rahang ke posisi yang paling rileks atau istirahat.
7. Lalu, ukur jarak *subnation* ke *gnation* dengan digital caliper.
8. Setelah itu, lakukan pengukuran jarak dari garis interpupil ke komisura bibir (kiri dan kanan), kemudian dicatat.
9. Pengukuran dimensi vertikal diulang sebanyak 5 kali untuk meminimalisir biasanya hasil pengukuran.

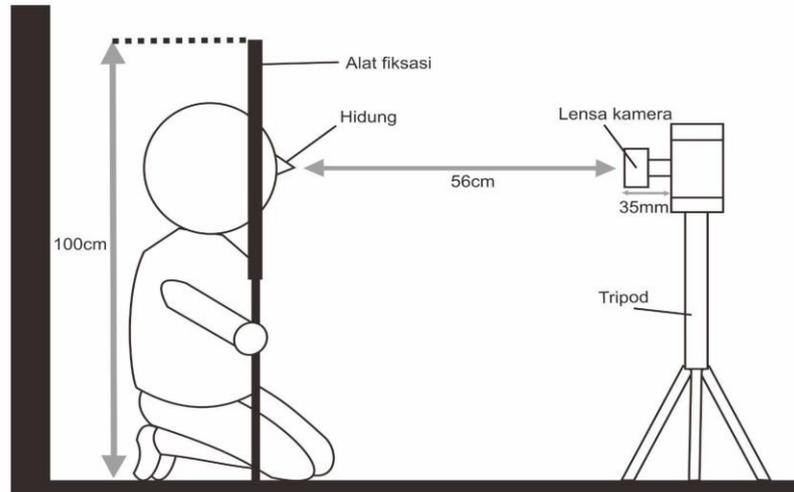
10. Dimensi vetikal yang diperoleh dari pengukuran kemudian dicatat.



Gambar 4.1 Pengukuran DVF Secara Langsung

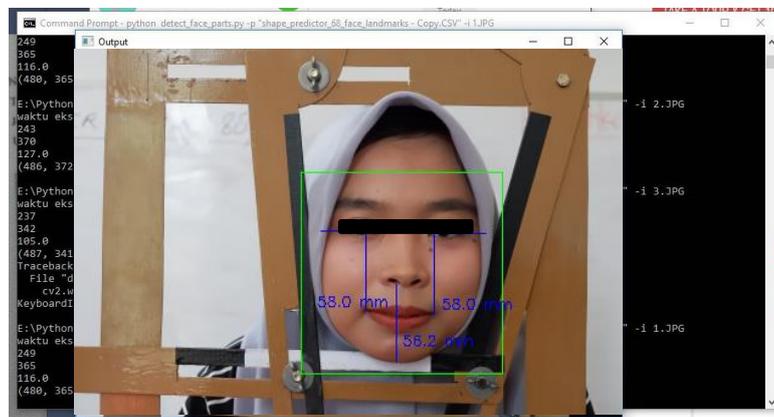
4.7.2 Pengambilan Data Melalui Foto Digital

1. Memberikan instruksi secara lisan dan tertulis kepada subjek seperti halnya pada saat dilakukan pengukuran DVF secara langsung.
2. Setelah itu, dilakukan pengambilan foto pada subjek dengan ketentuan :
 - a. Jarak 56 cm antara lensa kamera dengan ujung hidung pasien,
 - b. Kamera berada diatas tripod.
 - c. Kepala pasien difiksasi untuk meminimalisir terjadinya hasil foto yang distorsi.
 - d. Resolusi gambar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 750 x 500 pixel.



Gambar 4.2 Skema Jarak Pengambilan Sampel Data Foto Digital

5. Kemudian pengukuran jarak dari garis interpupil ke komisura bibir (kiri dan kanan), dan jarak dasar hidung ke ujung dagu pada foto melalui aplikasi vertikal dimensi (apikal). **Gambar 4.3**



Gambar 4.3 Hasil Output Pengukuran DVF

6. Kemudian tabulasi hasil pengukuran baik secara langsung maupun pada foto digital, lalu analisis hasil pengukuran melalui SPSS 24.0 *for windows*.

4.8 Data

4.8.1 Jenis data

Jenis data yang digunakan adalah data primer.

4.8.2 Pengolahan data

Data diolah melalui pengujian statistic SPSS versi 24.0

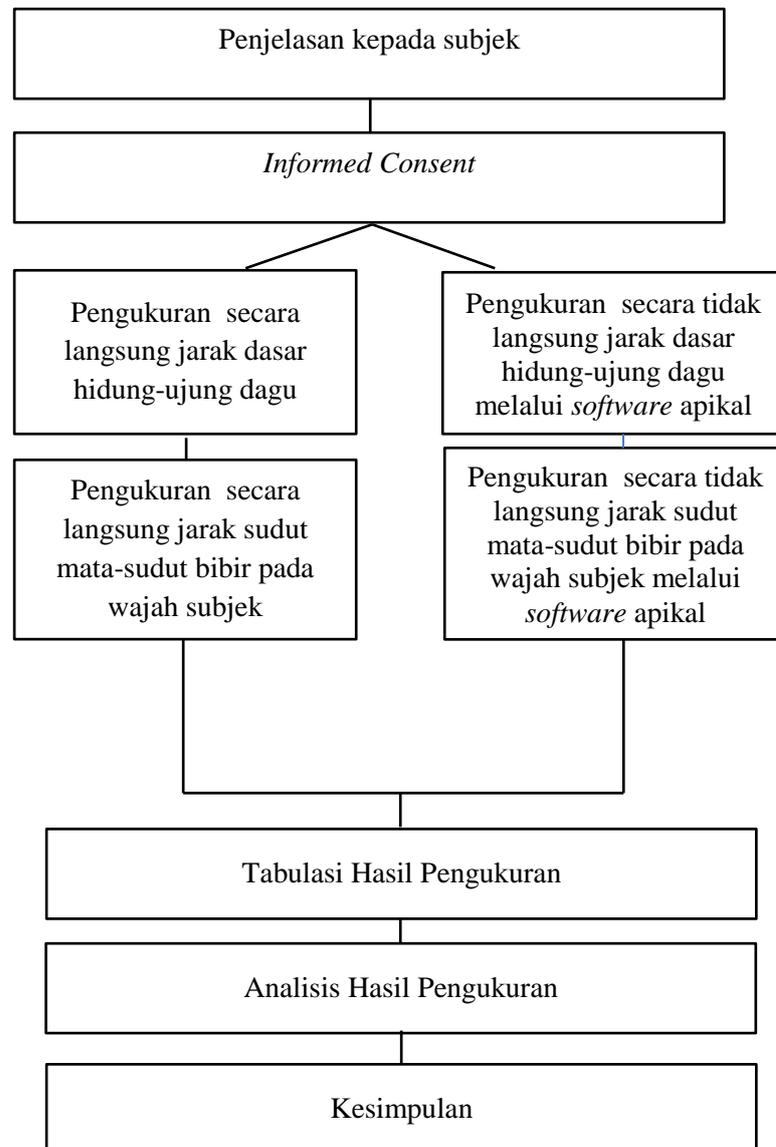
4.8.3 Analisis data

Dalam penelitian ini dilakukan Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui apakah data yang didapatkan berdistribusi normal. Kemudian dilakukan Uji *Kruskal Wallis*, karna penelitian ini dilakukan pada tiga titik referensi. Setelah itu digunakan Uji beda untuk mengetahui DVF pada foto digital adalah sama dengan nilai DVF secara manual. Kemudian dilakukan uji lanjut korelasi Pearson untuk melihat apakah ada korelasi yang bermakna.

4.8.4 Penyajian data

Data di sajikan dalam bentuk Tabel dan gambar.

4.9 Alur Penelitian



BAB V

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-september 2018 di FKG Universitas Hasanuddin Makassar. Sebanyak 50 mahasiswa diambil dengan metode *Purpose sampling* yang telah memenuhi kriteria inklusi. Jumlah subjek berdasarkan jenis kelamin perempuan sebanyak 39 orang dan laki-laki sebanyak 11 orang dengan rentang usia 20-22 tahun. Pada subjek penelitian yang dengan posisi istirahat fisiologis, dilakukan pengukuran DVF pada wajah baik secara langsung dengan menggunakan caliper digital maupun secara tidak langsung melalui foto digital dengan mengukur jarak dari garis *interpupil* ke komisura bibir (IP-Ka dan IP-Ki), dan juga pada titik *subnasion* dan tanda lainnya berada pada *gnation* (Sn-Gn).

Berdasarkan hasil pengamatan dan pencatatan data pada sampel, dilakukan perhitungan angka mean dan standar deviasi baik pengukuran pada wajah maupun pada foto. Lalu data tersebut akan diolah menggunakan program SPSS 24.0 *for windows* dan disajikan dalam beberapa tabel yang dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 5.1 Hasil uji Kruskal Wallis pengukuran DVF pada wajah dan foto

Kelompok		Manual	Apikal
IP-Ka	Mean	64,51	64,62
	SD	3,86	3,94
IP-Ki	Mean	64,50	64,00
	SD	3,82	3,80
Sn-Gn	Mean	63,91	62,99
	SD	4,01	4,33
Nilai p		0,537	0,157

* Uji Kruskal Wallis

Hasil pengukuran pada wajah dan foto digital kemudian dilakukan uji kruskal wallis. Uji ini digunakan karena data yang dimiliki tidak terdistribusi normal sesuai dengan hasil uji Kolmogorov-smirnov pada wajah dan foto digital dengan nilai $p < 0,05$ {(0,003) dan (0,01)}. Uji ini digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan yang bermakna dari ketiga titik referensi. Hasil Uji Kruskal Wallis pada wajah dan foto digital didapatkan hasil $p > 0,05$ {(0,537) dan (0,157)}, sehingga didapatkan kesimpulan bahwa ketiga titik referensi yaitu jarak pada subnasion-gnation (Sn-Gn) dan juga jarak dari garis interpupil ke komisura bibir (IP-Ka dan IP-Ki) pada wajah dan foto digital tidak memiliki perbedaan bermakna atau dengan kata lain adalah sama (Tabel 5.1)

Tabel 5.2 Hasil uji beda pengukuran DVF pada wajah dan foto

Kelompok	IP-Ka		IP-Ki		Sn-Gn	
	Mean	SD	Mean	SD	mean	SD
Manual	64,51	3,86	64,50	3,82	63,91	4,01
Apikal	64,62	3,94	64,00	3,80	62,99	4,33
Nilai p	0,850**		0,510*		0,271*	

* Uji t Independen

** Uji Mann Whitney

Hasil pengukuran pada wajah dan foto digital kemudian dilakukan uji normalitas. Hasil uji normalitas Kolmogorov-smirnov pengukuran DVF pada wajah dan foto digital ternyata pada variabel IP-Ka menghasilkan nilai $p < 0,05$

(0,019) yang berarti data yang dimiliki tidak signifikan atau data tidak berdistribusi normal, sedangkan pada variabel IP-Ki dan Sn-Gn menghasilkan nilai $p > 0,05$ (0,2) yang berarti data yang dimiliki signifikan atau terdistribusi normal. Selanjutnya pada variabel IP-Ka, dilakukan uji dengan menggunakan Uji Mann Whitney dan didapatkan pengukuran manual dengan rerata 64,51 dan pengukuran Apikal dengan rerata 64,62 sehingga hasil uji statistik diperoleh nilai $p (0,850) > 0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan rerata IP-Ka antara pengukuran manual dengan Apikal.

Pada variabel IP-Ki dan Sn-Gn dilakukan uji dengan menggunakan uji t independen. Uji ini dipilih karena memiliki distribusi data yang normal. Pada IP-Ki didapatkan pengukuran manual dengan rerata 65,50 dan pengukuran Apikal dengan rerata 64,00, hasil uji statistik diperoleh nilai $p (0,510) > 0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan rerata IP-Ki antara pengukuran manual dengan Apikal. Sedangkan pada Sn-Gn didapatkan hasil pengukuran manual dengan rerata 63,91 dan pengukuran Apikal dengan rerata 62,99, hasil uji statistic diperoleh nilai $p (0,271) > 0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan rerata Sn-Gn antara pengukuran manual dengan Apikal. (Tabel 5.2)

Berikutnya akan diuji apakah ada korelasi antara pengukuran DVF pada wajah dan foto digital.

Tabel 5.3 Hasil uji korelasi Pearson DVF pada wajah dan foto digital

Indikator	Nilai p	Nilai r
IP-Ka	0,000	0,703
IP-Ki	0,000	0,711
Sn-Gn	0,000	0,800

* Uji Korelasi Pearson

Uji Korelasi dilakukan dengan Uji Korelasi Pearson. Uji ini dipilih karena kedua variabel memenuhi syarat sebagai variabel numeric tidak berpasangan dengan >2 kelompok, serta memiliki distribusi data yang normal.

Hasilnya menunjukkan korelasi antara pengukuran manual dan Apikal. Pada indikator IP-Ka, diperoleh nilai $p(0,000) < 0,05$ yang berarti ada korelasi antara pengukuran manual dengan pengukuran Apikal pada indikator IP-Ka dengan nilai r sebesar 0,703 yang berarti korelasi berada dalam kategori kuat dan bernilai positif. (Tabel 5.3)

Pada indikator IP-Ki, diperoleh nilai $p(0,000) < 0,05$ yang berarti ada korelasi antara pengukuran manual dengan pengukuran Apikal pada indikator IP-Ki dengan nilai r sebesar 0,711 yang berarti korelasi berada dalam kategori kuat dan bernilai positif. (Tabel 5.3)

Pada indikator Sn-Gn, diperoleh nilai $p(0,000) < 0,05$ yang berarti ada korelasi antara pengukuran manual dengan pengukuran Apikal pada indikator Sn-Gn dengan nilai r sebesar 0,800 yang berarti korelasi berada dalam kategori kuat dan bernilai positif. (Tabel 5.3)

BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa FKG Universitas Hasanuddin angkatan 2015 dengan tujuan untuk memudahkan menjangkau subjek penelitian dan dengan asumsi bahwa subjek telah mengerti terkait prosedur penelitian yang akan dilaksanakan, serta memungkinkan pengambilan data subjek pada tempat yang sama. Salah satunya pada tahap pemotretan wajah subjek, karena memerlukan cahaya dan jarak pemotretan tertentu sehingga diperlukan ruangan yang memadai. Oleh karena itu, tempat pemotretan adalah sama untuk semua subjek.

Pada penelitian ini, jenis kelamin belum diperhatikan, tetapi mengingat populasi mahasiswa FKG UNHAS terkhusus angkatan 2015 sebagian besar adalah wanita, maka subjek penelitian ini yang berjenis kelamin wanita adalah sebanyak 39 orang, sedangkan pria sebanyak 11 orang dari total jumlah 50 orang. Adapun rentang usia subjek penelitian pada angkatan 2015 berada pada rentang usia 20-22 tahun, dengan asumsi bahwa pada usia tersebut belum banyak mengalami terjadinya kehilangan gigi yang merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan dimensi vertikal. Pada usia tersebut juga, pertumbuhan dan perkembangan dapat dikatakan telah maksimal, sebagaimana dikatakan Van Den Bosch, bahwa pertumbuhan mata mencapai tahap sempurna pada usia 10 tahun. Pada usia 12-25 tahun terjadi pemanjangan lebar mata sebesar 10% dan kemudian

pada usia 35-85 tahun akan terjadi hal sebaliknya yaitu pengurangan lebar mata yang kurang lebih besarnya sama.²⁸

Pada penelitian yang dilakukan, ada beberapa kondisi subjek yang harus diperhatikan sebelum dilakukannya prosedur penelitian; yaitu kondisi subjek yang sedang dalam perawatan ortodontik, menggunakan gigi tiruan baik lepasan maupun cekat, adanya asimetris pada wajah akibat trauma atau operasi. Kriteria ini diberlakukan untuk menghindari terjadinya kesulitan pengukuran DVF, yang dapat mengakibatkan ketidakakuratan hasil pengukuran. Adanya kawat ortodontik, tambalan besar, GTSL/GTC dikhawatirkan akan menyebabkan dimensi vertikal berubah karena adanya premature kontak atau berubahnya relasi rahang. Asimetris wajah baik akibat karena trauma ataupun operasi terutama pada daerah komisura bibir dan mata juga akan mempengaruhi pengukuran yang mengakibatkan kesalahan pengukuran.

Besar subjek pada penelitian ini adalah sebanyak 50 orang mahasiswa yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel, dalam hal ini variabel pengukuran secara langsung pada wajah dan pengukuran secara tidak langsung melalui foto digital dengan menggunakan software Apikal.

Penelitian ini diawali dengan pengukuran pada wajah secara langsung dengan memperhatikan posisi subjek yaitu kepala tegak lurus sejajar bidang frankfurt dan posisi rahang dalam keadaan istirahat. Setelah itu dilakukan pemotretan wajah dengan posisi atau keadaan yang sama. Adapun pada saat pemotretan dilakukan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya

adalah posisi kepala dan jarak pengambilan gambar. Posisi kepala yang dianjurkan pada saat pemotretan adalah sejajar dengan bidang Frankfurt. Posisi ini adalah sama persis dengan posisi standar untuk pemotretan profil wajah pasien menurut Bengel bahwa bidang frankfurt harus sejajar dengan dengan bidang horizontal foto dengan pasien melihat ke depan, posisi relaks, sambil mengkatupkan rahangnya serta bibir dengan ringan. Garis yang ditarik antar titik orbital juga harus sejajar dengan bidang horizontal foto. Hal ini dikarenakan posisi kepala yang mengarah kebelakang akan memperbesar DVF dan sebaliknya jika posisi kepala yang sedikit menunduk akan memperkecil DVF.

Oleh karena itu, diperlukan alat fiksasi kepala untuk mencegah hal tersebut agar tidak terjadi kesalahan pengukuran. Kemudian jarak pengambilan gambar pada subjek adalah sebesar 56 cm dari lensa kamera ke hidung subjek menurut Gomes dan dengan pembesaran lensa sebesar 35 mm. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya distorsi gambar yang kemudian akan berakibat pada hasil analisis software Apikal.

Selanjutnya, untuk mengetahui apakah software Apikal yang digunakan dapat diterapkan untuk memprediksi DVF, maka dilakukan uji statistik dengan cara membandingkan hasil pengukuran secara manual dengan hasil analisis foto digital melalui software Apikal. Uji statistik pertama berupa uji Kruskall Wallis yang bertujuan untuk melihat apakah ada perbedaan yang bermakna dari ketiga titik referensi (IP-Ka, IP-Ki, dan Sn-Gn) baik pada pengukuran manual maupun pada foto digital. Kemudian dilakukan uji beda menggunakan Uji T Independent untuk data yang terdistribusi normal dan Uji Mann Whitney untuk data yang tidak

terdistribusi normal. Kedua uji ini bertujuan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan terkait hasil pengukuran manual dengan hasil analisis foto digital untuk setiap kelompok variabel. Terakhir dilakukan Uji Korelasi dalam hal ini uji yang digunakan adalah uji korelasi Pearson. Uji ini bertujuan untuk melihat ada tidaknya korelasi yang bermakna antara hasil pengukuran manual dengan hasil analisis foto digital untuk setiap kelompok variabel.

Pada tabel 5.1, hasil Uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa nilai rerata pada wajah dan foto digital didapatkan hasil $p > 0,05$ {(0,537) dan (0,157)}, sehingga dapat dikatakan bahwa ketiga titik referensi yaitu jarak pada subnasiongnation (Sn-Gn) dan juga jarak dari garis *interpupil* ke komisura bibir (IP-Ka dan IP-Ki) pada wajah dan foto digital tidak memiliki perbedaan bermakna atau dengan kata lain adalah sama. Hal ini sesuai dengan dengan metode willis yang mengatakan bahwa jarak dari pupil mata ke sudut bibir adalah sama dengan jarak dari dasar hidung ke ujung dagu, sehingga dengan adanya hasil ini diharapkan dapat menjadi pilihan alternative dalam menentukan DVF dengan hanya mengukur jarak garis *interpupil* ke komisura bibir.⁹ Walaupun dalam kasus-kasus tertentu belum diterapkan sepenuhnya dikarenakan adanya faktor lain yg berperan seperti indeks wajah.

Pada tabel 5.2 hasil Uji Mann Whitney dan Uji T Independen pada variabel IP-Ka, IP-Ki dan Sn-Gn diperoleh nilai $p > 0,05$ { (0,850) (0,510) dan (0,271)}, yang menunjukkan tidak ada perbedaan rerata yang signifikan pada ketiga variabel baik itu pengukuran manual maupun pengukuran melalui foto digital

dengan menggunakan software Apikal, sehingga dapat dikatakan bahwa software Apikal bisa diterapkan dalam menganalisis foto digital dalam pengukuran DVF.

Pada tabel 5.3. hasil Uji Korelasi Pearson antara pengukuran manual dan apikal pada ketiga indikator pengukuran diperoleh nilai $p (0,000) < 0,05$ yang berarti ada korelasi antara pengukuran manual dengan pengukuran apikal dengan nilai r masing-masing sebesar 0,703 (IP-Ka), 0,711(IP-Ki), 0,800 (Sn-Gn) yang artinya korelasi berada dalam kategori kuat dan bernilai positif. Sehingga semakin tinggi rerata pengukuran DVF secara manual, maka semakin tinggi pula rerata hasil pengukuran DVF pada pengukuran melalui software Apikal.

Adapun kelemahan yang terletak pada penelitian ini adalah belum secara khusus mengkategorikan hasil pengukuran berdasarkan ras, jenis kelamin, dan bentuk dan atau indeks wajah dan dari segi penggunaan software aplikasi yang belum dapat digunakan secara umum dikarenakan software tersebut belum kompatibel untuk semua personal komputer serta masih dalam proses pengembangan dengan harapan kedepannya aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah dalam hal ini aplikasi berbasis android.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Pengukuran jarak dari garis *interpupil* ke komisura bibir (kiri dan kanan) dan jarak dari *subnation* ke *gnation* dapat dilakukan secara langsung pada wajah dan secara tidak langsung pada foto digital dengan menggunakan software Apikal, dalam menentukan dimensi vertikal fisiologis. Terdapat korelasi yang kuat dan positif antara pengukuran secara langsung pada wajah dengan pengukuran secara tidak langsung pada foto digital dengan menggunakan software Apikal, sehingga dapat disimpulkan bahwa analisis foto digital dapat diterapkan untuk memprediksi dimensi vertikal fisiologis dengan menggunakan software Apikal.

7.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut terkait dengan pengukuran dimensi vertikal fisiologis dengan memperhatikan ras, bentuk wajah dan atau indeks wajah, serta jenis kelamin. Dan diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan lebih maju menjadi aplikasi yang berbasis android.

DAFTAR PUSTAKA

1. Maulana GS, Adhani R, Heriyani F. Faktor Yang Mempengaruhi Kehilangan Gigi Pada Usia 35-44 Tahun di Kecamatan Juai Kabupaten Balangan tahun 2014. *Dentino (Jur. Ked. Gigi)*.2016;1(1): 98
2. Lontaan J, Siagian KV, Pangemanan DH. Pola Kehilangan Gigi Pada Pasien Gigi Tiruan Sebagian Lepas Di Rumah Sakit Gigi Dan Mulut Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Kedokteran Klinik (JKK)*.2017;1(3):1-2
3. Anshary MF, Cholil, Arya IW. Gambaran Pola Kehilangan Gigi Sebagian Pada Masyarakat Desa Guntung Ujung Kabupaten Banjar. *Dentino (Jur. Ked. Gigi)*.2014;2(2):138-9
4. Wirahadikusumah A., Koesmaningati H, Fardaniah S. Digital photo analysis as a predictor of physiological vertikal dimension. *Journal of Dentistry Indonesia*.2011; 18(2): 38
5. Chairani CN., Rahmi E. Korelasi antara dimensi vertikal oklusi dengan panjang jari kelingking pada sub ras deutro melayu. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 2016; 2(3):155-7
6. Ladda R, Kasat OV, Bhandari AJ. A new technique to determine vertikal dimension of occlusion from anthropometric measurement ofgaris interpupillary distance. *J Clin Exp Dent*.2014;6:396-9
7. Aruna JB, Ladda R, Akhsay JB. Correlation between vertikal dimension of occlusion and length of little finger. *Pravara Med Rev* .2012;4(4):10-4
8. Nurung M, Dharmautama M, Jubhari EH, Erwansyah E. Comparison between two dot technique with cephalometric analysis on the measurement of the vertikal dimension of occlusion. *Jurnal Dentofasial*. 2014;13(3):141-2,144
9. Gomes VL, et al. Vertikal Dimension Of The Face Analysed by Digital Photographs. *Euro Jesth. dent*. 2008;3:362-70
10. Kiekens MAR, et al. Putative Golden Proportions as Predictor of Facial Esthetics in Adoslescents. *American Journal of Orthodontics and dentofacial Orthopedics*. 2008;134:480-3

11. Mizumoto Y, Deguchi ST, Fong KWC. Assessment of Facial Golden Proportions among Young Japanese Women. *American Journal of Orthodontics and dentofacial Orthopedics*. 2009;136:168-73
12. Gunadi H.A., dkk. Ilmu Geligi Tiruan Sebagian Lepas. Edisi 2. Jakarta : EGC;2016. 295-99,30
13. Ifwandi., Rahmayani L., Maylanda A. Proporsi Tinggi Wajah Pada Relasi Molar Klas I Dan Klas II Divisi 2 Angle Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala. *J Syiah Kuala Dent Soc*. 2016; 1 (2):153
14. Bunchman J.M., Ajax M. Complete and anchored denture, 4th ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1974. 228-32
15. Beresin V.E., Schiesser F.J. The neutral zone in complete denture 2nd ed. St. Louise: Mosby company; 1978. 88-95
16. Zarb GA., Charles LB., Hickey JC. Carlsson GE. Buku ajar prostodonsi untuk pasien tak bergigi menurut Boucher. Edisi 10. Alih Bahasa oleh Daroewati Mardjono. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC; 2001.234-9
17. Liebgott B. The anatomical basic of dentistry 2nd ed. Missouri: Mosby; 2001.229-30
18. Geerts GA, Stuhlinger ME, Nel DG. A Comparison of the Accuracy of Two Methods used by Pre-doctoral Students to measure Vertical Dimension. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2004; 91:59
19. Turrell AJW. Clinical Assessment Of Vertical Dimension. *Journal Of Prosthetic Dentistry*. 2006;96:79-2
20. Vargas C.M, Kramarow, Yellowitz. The Oral Health of Older Americans. National Center for Health Statistics.2001;1-8
21. Gusa R.F. Pengolahan Citra Digital Untuk Menghitung Luas Daerah Bekas. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*.2013;2(2):1-8
22. Using the red proportion to engineer the perfect smile [internet]. Available from:<http://www.dentistrytoday.com/component/content/article?id=934:using-the-red-proportion-to-engineer-the-perfect-smile>. Accessing at 27 May 2018.

23. Instruments used in removable and fix prostodontics [internet]. Available from:<http://pocketdentistry.com/18-instruments-used-in-removable-and-fixed-prosthodontics/>. Accessing at 27 May 2018

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 1. Pemberian Instruksi Sebelum Dilakukan Prosedur



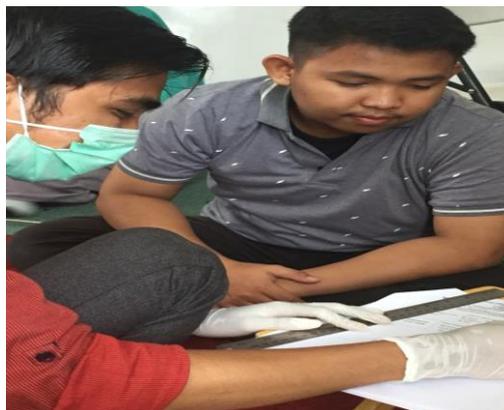
Gambar 2. Pengukuran Jarak Dari *Subnation* Ke *Gnation*



Gambar 3. Pengukuran Jarak Dari Garis *Interpupil* Ke Komisura Bibir



Gambar 4. Pengukuran Jarak Dari Garis *Interpupil* Ke Komisura Bibir



Gambar 5. Pencatatan Hasil Pengukuran DVF



Gambar 6. Proses Cara Fiksasi Kepala



Gambar 7. Proses Pengambilan Foto Subjek



Gambar 8. Hasil Pengambilan Foto



Gambar 9. Hasil Foto Setelah Melalui Software Apikal

Lampiran 2. Surat Penugasan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
KAMPUS TAMALANREA
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245
Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641
Website : www.dent.unhas.ac.id, Email : fkkg@unhas.ac.id

SURAT PENUGASAN

No. 346/UN4.13.1/PL.00.00/2018

Dari : Wakil Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Kepada : 1. Drg. Irfan Dammar, Sp.Pros
2. Zulkifli Z (J111 15 029)

Isi : 1. Menugaskan kepada yang tersebut di atas untuk melakukan penelitian dengan judul:
"Analisis Foto Digital Dengan Menggunakan Software Apikal Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis".
2. Bahwa saudara yang namanya tersebut di atas dipandang mampu dan memenuhi syarat untuk melaksanakan tugas tersebut.
3. Agar Penugasan ini dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.
4. Segala biaya yang dikeluarkan dibebankan kepada Peneliti.
5. Surat Penugasan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan selesainya proses penelitian, dengan ketentuan bahwa apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam surat penugasan ini, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Makassar
Pada Tanggal : 19 September 2018

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Pengembangan

Prof. Dr. Gg. Edy Machmud, Sp. Pros(K)
NIP 196311041994011001

Tembusan Yth:

1. Dekan FKG Unhas (sebagai laporan)
2. Kepala Bagian Tata Usaha FKG Unhas.
3. drg. Irfan Dammar, Sp.Pros.
4. Yang Bersangkutan.

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
KAMPUS TAMALANREA
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245
Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641
Website : www.dent.unhas.ac.id, Email : fgk@unhas.ac.id

No. : 2347/UN4.13.1/PL.00.00/2018 19 September 2018
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin
Di
Tempat

Dengan hormat kami sampaikan bahwa mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin bermaksud untuk melakukan penelitian dalam rangka penyusunan karya ilmiah.

Sehubungan dengan hal tersebut, kiranya dapat diberikan **Izin Penelitian / Pengambilan Data** kepada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin:

Nama & Stambuk : **Zulkifli. Z (J111 15 029)**
Waktu Penelitian : **September 2018**
Tempat Penelitian : **Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin**
Judul Penelitian : **"Analisis Foto Digital Dengan Menggunakan Software Apikal Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis"**.

Demikian, atas perhatian dan kerjasama diucapkan terimakasih.



Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp. Pros(K)
NIP 19631104 199401 1 001

Tembusan Yth:
1. Dekan FKG Unhas (sebagai laporan)
2. Kepala Bagian Tata Usaha FKG Unhas
3. drg. Irfan Dammar, Sp.Pros.
4. Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 4. Surat Persetujuan Etik



UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
 Sekretariat : Lantai 2, Gedung Lama RSGM Unhas
 Jl. Kandeana No. 5 Makassar



Contact Person: drg. Muhammad Ikbal, Sp.Pro/ Ayu Trysnawati TELP. 08134297101/085394448438

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
 Nomor: 0072/PL.09/KEPK FKG-RSGM UNHAS/2018

Tanggal: 23 Oktober 2018

Dengan ini menyatakan bahwa protokol dan dokumen yang berhubungan dengan protokol berikut ini telah mendapatkan persetujuan etik:

No. Protokol	UH 17120078	No Protokol Sponsor	
Peneliti Utama	Zulkifli Z	Sponsor	Pribadi
Judul Peneliti	Analisis Foto Digital Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis Dengan Menggunakan Software Apikal		
No. Versi Protokol	1	Tanggal Versi	4 Oktober 2018
No. Versi Protokol		Tanggal Versi	
Tempat Penelitian	Fakultas Kedokteran Gigi UNHAS		
Dokumen Lain			
Jenis Review	<input checked="" type="checkbox"/> Exempted <input type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku 23 Oktober 2018	Frekuensi Review Lanjutan
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama: Dr. drg. Marhamah, M.Kes	Tanda Tangan	Tanggal
Sekretaris Komisi Etik Penelitian	Nama: drg. Muhammad Ikbal, Sp.Pro	Tanda Tangan	Tanggal

Kewajiban peneliti utama:

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk persetujuan sebelum diimplementasikan
- Menyerahkan laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 Jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan lapor SUSAR dalam 72 jam setelah peneliti utama menerima laporan.
- Menyerahkan laporan kemajuan (*progress report*) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah.
- Menyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir.
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (*protocol deviation/violation*)

Mematuhi semua aturan yang berlaku

Lampiran 5. Undangan Seminar Hasil



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
BAGIAN PROSTODONSIA
Kampus Unhas Baraya, Jl. Kande No. 5 Makassar
Telp (0411) 316336, 320022

Nomor : 170/UN4.13.7.2/TU.03.00/2018
Lamp : -
Hal : Undangan Seminar Proposal Hasil

Kepada Yth,
Staf Dosen Bagian Prostodonsi
di
T e m p a t

Dengan hormat,

Bersama ini kami mengundang Bapak/Ibu Staf Dosen Bagian Prostodonsia untuk menghadiri Seminar Hasil Skripsi atas nama mahasiswa :

Nama : Zulkifli. Z
Nim : J111 15 029
Judul : Analisis Foto Digital Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis dengan menggunakan software Apikal (Aplikasi Dimensi Vertikal)
Pembimbing : drg. Irfan Dammar, Sp.Pros

Yang akan dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : Rabu, 12 Desember 2018
Waktu : 13.00 WITA – selesai
Tempat : RSGM Tamalanrea

Atas kehadiran Bapak/Ibu Staf Dosen Bagian Prostodonsia kami ucapkan terima kasih.

Makassar, 12 Desember 2018
Ketua Bagian Prostodonsia



drg. Eri Hendra Jubhari, M.Kes Sp.Pros
NIP.19680623 199412 1 001

Tembusan :

1. Pembantu Dekan I FKG Unhas
2. Arsip

Lampiran 6. Daftar Hadir Dosen Prostodonsia



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
BAGIAN PROSTODONSIA
Kampus Unhas Baraya, Jl. Kande'a No. 5 Makassar
Telp (0411) 316336, 320022

Daftar Hadir Dosen Prosthodonti yang menghadiri Seminar Hasil Skripsi

Nama : Zulkifli. Z
Nim : J111 15 029
Judul : Analisis Foto Digital Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis
Dengan Menggunakan software APIKAL (Aplikasi Dimensi Vertikal)
Tanggal : Rabu, 12 Desember 2018
Tempat : RSGM Tamalanrea

No	Nama	NIP	Tanda Tangan
1.	Prof.Dr.drg. Baharuddin Thalib, M.Kes,Sp.Pro	19640814 199103 1 002	1. —
2.	Prof.drg. Muh.Dharmautama,Ph.D,Sp.Pro(K)	19610220 198702 1 001	2.
3.	Prof.Dr.drg. Edy Machmud,Sp.Pro(K)	19631104 199401 1 001	3. —
4.	Drg. Eri Hendra Jubhari, M.Kes,Sp.Pro	19630623 1994112 1 001	4.
5.	Drg. Effendy S. Dangeng, MS	19531003 198503 1 001	5. —
6.	Dr.drg. Ike Damayanti Habar,Sp.Pro	19750729 200501 2 002	6.
7.	Drg.Iman Sudjarwo,M.Kes	19540521 198503 1 002	7. —
8.	Drg. Irfan Dammar,Sp.Pro	19770630200904 1 003	8.
9.	Drg. Muhammad Iqbal, Sp.Pro	19801021200912 1 002	9.
10.	Drg. Acing Habibie Mude, Ph.D	19810207200812 1 002	10.

Makassar, 12 Desember 2018
Kepala Departemen Prosthodonti



drg. Eri Hendra Jubhari, M.Kes, Sp.Pro
NIP. 19680623 199412 1 001

Lampiran 7. Daftar Hadir Peserta Seminar Hasil



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
BAGIAN PROSTODONSIA
Kampus Unhas Baraya, Jl. Kande'a No. 5 Makassar
Telp (0411) 316336, 320022

Daftar Hadir Peserta yang menghadiri Seminar Hasil Skripsi

Nama : Zulkifli. Z
Nim : J111 15 029
Judul : Analisis Foto Digital Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis Dengan Menggunakan software APIKAL (Aplikasi Dimensi Vertikal)
Tanggal : Rabu, 12 Desember 2018
Tempat : RSGM Tamalanrea

No.	NAMA	NIM	TTD
1.	Muslihin	J11115041	
2.	Sesti Septia Sari	J111 15 020	
3.	Andi Nurul Ilmi	J111 15 509	
4.	Suryanti	J111 15 043	
5.	Ayu Lestari	J111 15 042	
6.	Indah Riskallah A.M	841 15 027	
7.	Melyanti Sari	J111 15 019	
8.	Rizka Ulami R	J111 15 034	
9.	Jelha Purwati Syam	J111 15 024	
10.	Nurul Faizah	J111 15 023	
11.	Anissa Fitri	J111 15 028	
12.	Siti Baiq Eadisha	J111 15 300	
13.	Mustalifah	J111 15 025	
14.	KARMILA SETYAWATI.S	J111 15 614	
15.	Ayuliana KR	J111 15 031	
16.	Dian Pratiwi	J111 15 302	
17.	Akbar Budicawan	J111 15 008	
18.	Budiman Rusdi	J111 15 015	
19.	Muh. Hidayat Syahudin	J111 15 006	
20.	Muh. Arif Hidayat	J111 15 040	
21.	Achmad Purca P		



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
BAGIAN PROSTODONSIA
Kampus Unhas Baraya, Jl. Kande No. 5 Makassar
Telp (0411) 316336, 320022

No.	NAMA	NIM	TTD
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			

Makassar, 12 Desember 2018
Kepala Departemen Prosthodonti



drg. Eri Hendra Jubhari, M.Kes, Sp.Pros
NIP. 19680623 199412 1 001

Lampiran 8. Kartu Kontrol Skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS HASANUDDIN
 FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
 DEPARTEMEN PROSTODONSIA
 Kampus Unhas Tamalanrea, Jl. Perintis Kemerdekaan Makassar

KARTU KONTROL SKRIPSI

Nama : Zulkifli. Z
 NIM : J11115029
 Pembimbing : drg. Irfan Dammar, Sp. Pros.(K)
 Judul : Analisis Foto Digital Dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis Dengan Menggunakan Software Apikal (Aplikasi Dimensi Vertikal)

No.	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf	
			Pembimbing	Mahasiswa
1.	Jum'at, 13/04/2018	Mengajukan judul		
2.	Rabu, 02/05/2018	Diskusi jurnal		
4.	Senin, 14/05/2018	Diskusi Bab 1 - 2		
5.	Selasa, 15/05/2018	Diskusi Bab 3 - 4		
6.	Kamis, 17/05/2018	Revisi Bab 1-4		
7.	Kamis, 23/08/2018	Acc Bab 1-4		
8.	Rabu, 10/08/2018	Seminar Proposal		
9.	Kamis, 20/09/2018	Penelitian di FKG UH		
11.	Selasa, 30/10/2018	Diskusi Hasil Penelitian		
12.	Kamis, 15/11/2018	Diskusi Bab 5 - 7		
13.	Kamis, 29/11/2018	Diskusi Bab 1 - 7		
14.	Jum'at, 07/12/2018	Acc Bab 1 - 7		
16.	Rabu, 12/12/2018	Seminar Hasil		
17.	Senin, 17/12/2018	Revisi Bab 1-7		
18.	Selasa, 18/12/2018	Acc Skripsi		

Makassar, 20 Desember 2018

Pembimbing

drg. Irfan Dammar, Sp. Pros.(K)
 19770630 200904 1 003

Lampiran 9. Surat Keterangan Konsultasi Biostatistika

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 TAMALANREA MAKASSAR
KODE POS 90245
Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641
Website : dent.unhas.ac.id Email : unhas_fkg@unhas.ac.id

SURAT KETERANGAN
No. 3169/UN4.13.1/PL.00.00/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa:

Nama : **Dr. Masni, Apt. MSHP**
NIP : 19590605 198601 2 001
Pekerjaan : Ketua Departemen Biostatistika & KKB FKM Unhas

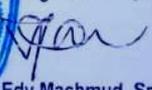
telah membantu mahasiswa di bawah ini:

Nama : **Zulkifli Z**
NIM : J11115029
JudulSkripsi : Analisis Foto Digital dalam Memprediksi Dimensi Vertikal Fisiologis dengan Menggunakan Software Apikal (Aplikasi Dimensi Vertikal)

dalam konsultasi data statistik untuk penyusunan karya ilmiah.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 20 Desember 2018


a.n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset danInovasi,

Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp. Pros(K)
NIP. 19931104 199401 1 001

Lampiran 10. Hasil Analisis Statistik

Means

		Notes
Output Created		25-NOV-2018 07:16:55
Comments		
Input	Data	C:\Users\ASUS\Documents\Data Zulkifli.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	100
Missing Value Handling	Definition of Missing	For each dependent variable in a table, user-defined missing values for the dependent and all grouping variables are treated as missing.
	Cases Used	Cases used for each table have no missing values in any independent variable, and not all dependent variables have missing values.
Syntax		MEANS TABLES=IP_Ka IP_Ki Sn_Gn BY Kelompok /CELLS=MEAN COUNT STDDEV.
Resources	Processor Time	00:00:00.03
	Elapsed Time	00:00:00.03

[DataSet3] C:\Users\ASUS\Documents\Data Zulkifli.sav

Case Processing Summary

	Included		Cases Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IP_Ka * Kelompok	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
IP_Ki * Kelompok	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sn_Gn * Kelompok	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Report

Kelompok		IP_Ka	IP_Ki	Sn_Gn
Manual	Mean	64.5148	64.5017	63.9143
	N	50	50	50
	Std. Deviation	3.85796	3.82130	4.01373
Apikal	Mean	64.6200	63.9980	62.9900
	N	50	50	50
	Std. Deviation	3.94229	3.80110	4.33040
Total	Mean	64.5674	64.2499	63.4522
	N	100	100	100
	Std. Deviation	3.88096	3.80035	4.17981

```

EXAMINE VARIABLES=IP_Ka IP_Ki Sn_Gn
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL
    
```

Explore

Notes

Output Created		25-NOV-2018 07:17:53
Comments		
Input	Data	C:\Users\ASUS\Documents\Dat a Zulkifli.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	100
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.
Syntax		EXAMINE VARIABLES=IP_Ka IP_Ki Sn_Gn /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Resources	Processor Time	00:00:04.91
	Elapsed Time	00:00:02.55

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IP_Ka	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
IP_Ki	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sn_Gn	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
IP_Ka	Mean	64.5674	.38810	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	63.7973	
		Upper Bound	65.3375	
	5% Trimmed Mean		64.5842	
	Median		64.0700	
	Variance		15.062	
	Std. Deviation		3.88096	
	Minimum		51.50	
	Maximum		74.24	
	Range		22.74	
	Interquartile Range		5.67	
	Skewness		-.050	.241
	Kurtosis		.329	.478
IP_Ki	Mean	64.2499	.38004	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	63.4958	
		Upper Bound	65.0039	
	5% Trimmed Mean		64.2392	
	Median		64.0000	
	Variance		14.443	
	Std. Deviation		3.80035	
	Minimum		51.82	
	Maximum		73.74	
	Range		21.92	
	Interquartile Range		5.66	
	Skewness		-.036	.241
	Kurtosis		.201	.478

Sn_Gn	Mean		63.4522	.41798
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	62.6228	
		Upper Bound	64.2815	
	5% Trimmed Mean		63.4259	
	Median		63.1800	
	Variance		17.471	
	Std. Deviation		4.17981	
	Minimum		50.64	
	Maximum		75.00	
	Range		24.36	
	Interquartile Range		5.60	
	Skewness		.052	.241
	Kurtosis		.555	.478

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IP_Ka	.098	100	.019	.979	100	.121
IP_Ki	.068	100	.200 [*]	.986	100	.375
Sn_Gn	.065	100	.200 [*]	.990	100	.690

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

NPAR TESTS

/M-W= IP_Ka BY Kelompok(1 2)

/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created	25-NOV-2018 07:18:18	
Comments		
Input	Data	C:\Users\ASUS\Documents\Data Zulkifli.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	100
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax	NPAR TESTS /M-W= IP_Ka BY Kelompok(1 2) /MISSING ANALYSIS.	
Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.02
	Number of Cases Allowed ^a	449389

a. Based on availability of workspace memory.

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
IP_Ka	Manual	50	51.05	2552.50
	Apikal	50	49.95	2497.50
	Total	100		

Test Statistics^a

	IP_Ka
Mann-Whitney U	1222.500
Wilcoxon W	2497.500
Z	-.190
Asymp. Sig. (2-tailed)	.850

a. Grouping Variable: Kelompok

```
T-TEST GROUPS=Kelompok(1 2)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=IP_Ki Sn_Gn
  /CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

Notes

Output Created	25-NOV-2018 07:18:43	
Comments		
Input	Data	C:\Users\ASUS\Documents\Data Zulkifli.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	100
Missing Value Handling	Definition of Missing	User defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis.
Syntax	T-TEST GROUPS=Kelompok(1 2) /MISSING=ANALYSIS /VARIABLES=IP_Ki Sn_Gn /CRITERIA=CI(.95).	
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.02

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IP_Ki	Manual	50	64.5017	3.82130	.54041
	Apikal	50	63.9980	3.80110	.53756
Sn_Gn	Manual	50	63.9143	4.01373	.56763
	Apikal	50	62.9900	4.33040	.61241

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
IP_Ki	Equal variances assumed	.128	.721	.661	98	.510	.50370	.76224	-1.00895	2.01635
	Equal variances not assumed			.661	97.997	.510	.50370	.76224	-1.00895	2.01635
Sn_Gn	Equal variances assumed	.324	.571	1.107	98	.271	.92430	.83501	-.73276	2.58136
	Equal variances not assumed			1.107	97.440	.271	.92430	.83501	-.73288	2.58148

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$=(Kelompok = 1).
VARIABLE LABELS filter_$ 'Kelompok = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
EXAMINE VARIABLES=IP_Ka_Manual IP_Ka_Apikal IP_Ki_Manual
IP_Ki_Apikal Sn_Gn_Manual Sn_Gn_Apikal
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
  /COMPARE GROUPS
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.

```

Explore

Notes

Output Created		25-NOV-2018 06:16:56
Comments		
Input	Data	C:\Users\ASUS\Documents\Data Zulkifli.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	Kelompok = 1 (FILTER)
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	51
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.

Syntax	<pre> EXAMINE VARIABLES=IP_Ka_Manual IP_Ka_Apikal IP_Ki_Manual IP_Ki_Apikal Sn_Gn_Manual Sn_Gn_Apikal /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL. </pre>	
Resources	Processor Time	00:00:02.41
	Elapsed Time	00:00:02.32

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IP_Ka_Manual	50	98.0%	1	2.0%	51	100.0%
IP_Ka_Apikal	50	98.0%	1	2.0%	51	100.0%
IP_Ki_Manual	50	98.0%	1	2.0%	51	100.0%
IP_Ki_Apikal	50	98.0%	1	2.0%	51	100.0%
Sn_Gn_Manual	50	98.0%	1	2.0%	51	100.0%
Sn_Gn_Apikal	50	98.0%	1	2.0%	51	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
IP_Ka_Manual	Mean	64.5148	.54560	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	63.4184	
		Upper Bound	65.6112	
	5% Trimmed Mean	64.5760		
	Median	63.8300		
	Variance	14.884		
	Std. Deviation	3.85796		

	Minimum		51.50	
	Maximum		74.24	
	Range		22.74	
	Interquartile Range		4.83	
	Skewness		-.324	.337
	Kurtosis		1.857	.662
IP_Ka_Apikal	Mean		64.6200	.55752
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	63.4996	
	Mean	Upper Bound	65.7404	
	5% Trimmed Mean		64.6011	
	Median		64.3000	
	Variance		15.542	
	Std. Deviation		3.94229	
	Minimum		57.10	
	Maximum		72.30	
	Range		15.20	
	Interquartile Range		6.30	
	Skewness		.204	.337
	Kurtosis		-.948	.662
IP_Ki_Manual	Mean		64.5017	.54041
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	63.4157	
	Mean	Upper Bound	65.5877	
	5% Trimmed Mean		64.5594	
	Median		63.6100	
	Variance		14.602	
	Std. Deviation		3.82130	
	Minimum		51.82	
	Maximum		73.74	
	Range		21.92	
	Interquartile Range		5.14	
	Skewness		-.312	.337
	Kurtosis		1.551	.662
IP_Ki_Apikal	Mean		63.9980	.53756
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	62.9177	
	Mean	Upper Bound	65.0783	
	5% Trimmed Mean		63.9200	
	Median		64.3000	

	Variance		14.448	
	Std. Deviation		3.80110	
	Minimum		58.00	
	Maximum		72.30	
	Range		14.30	
	Interquartile Range		6.53	
	Skewness		.241	.337
	Kurtosis		-.862	.662
Sn_Gn_Manual	Mean		63.9143	.56763
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	62.7736	
	Mean	Upper Bound	65.0550	
	5% Trimmed Mean		63.9590	
	Median		63.0900	
	Variance		16.110	
	Std. Deviation		4.01373	
	Minimum		50.64	
	Maximum		74.48	
	Range		23.84	
	Interquartile Range		5.32	
	Skewness		-.255	.337
	Kurtosis		1.802	.662
Sn_Gn_Apikal	Mean		62.9900	.61241
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	61.7593	
	Mean	Upper Bound	64.2207	
	5% Trimmed Mean		62.8578	
	Median		63.3000	
	Variance		18.752	
	Std. Deviation		4.33040	
	Minimum		55.40	
	Maximum		75.00	
	Range		19.60	
	Interquartile Range		6.30	
	Skewness		.347	.337
	Kurtosis		.038	.662

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IP_Ka_Manual	.099	50	.200*	.962	50	.112
IP_Ka_Apikal	.125	50	.050	.960	50	.093
IP_Ki_Manual	.123	50	.056	.964	50	.125
IP_Ki_Apikal	.116	50	.091	.963	50	.116
Sn_Gn_Manual	.095	50	.200*	.965	50	.140
Sn_Gn_Apikal	.064	50	.200*	.978	50	.487

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

CORRELATIONS

```

/VARIABLES=IP_Ka_Manual IP_Ka_Apikal IP_Ki_Manual IP_Ki_Apikal
Sn_Gn_Manual Sn_Gn_Apikal
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

```

Correlations

Notes

Output Created	25-NOV-2018 06:17:22	
Comments		
Input	Data	C:\Users\ASUS\Documents\Data Zulkifli.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	Kelompok = 1 (FILTER)
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	51

Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each pair of variables are based on all the cases with valid data for that pair.
Syntax		CORRELATIONS /VARIABLES=IP_Ka_Manual IP_Ka_Apikal IP_Ki_Manual IP_Ki_Apikal Sn_Gn_Manual Sn_Gn_Apikal /PRINT=TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.
Resources	Processor Time	00:00:00.05
	Elapsed Time	00:00:00.06

Correlations

		IP_Ka_Manual	IP_Ka_Apikal	IP_Ki_Manual	IP_Ki_Apikal	Sn_Gn_Manual	Sn_Gn_Apikal
IP_Ka_Manual	Pearson Correlation	1	.703**	.999**	.702**	.986**	.756**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000
	N	50	50	50	50	50	50
IP_Ka_Apikal	Pearson Correlation	.703**	1	.711**	.954**	.710**	.756**

	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000
	N	50	50	50	50	50	50
IP_Ki_Manual	Pearson Correlation	.999**	.711**	1	.711**	.987**	.764**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000
	N	50	50	50	50	50	50
IP_Ki_Apikal	Pearson Correlation	.702**	.954**	.711**	1	.707**	.764**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000
	N	50	50	50	50	50	50
Sn_Gn_Manual	Pearson Correlation	.986**	.710**	.987**	.707**	1	.800**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	N	50	50	50	50	50	50
Sn_Gn_Apikal	Pearson Correlation	.756**	.756**	.764**	.764**	.800**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	50	50	50	50	50	50

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

MEANS TABLES=Manual Apikal BY Kelompok
/CELLS=MEAN COUNT STDDEV.

Means

Notes

Output Created		25-NOV-2018 07:51:31
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet5
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	150
Missing Value Handling	Definition of Missing	For each dependent variable in a table, user-defined missing values for the dependent and all grouping variables are treated as missing.
	Cases Used	Cases used for each table have no missing values in any independent variable, and not all dependent variables have missing values.
Syntax		MEANS TABLES=Manual Apikal BY Kelompok /CELLS=MEAN COUNT STDDEV.
Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.03

Case Processing Summary

	Included		Cases Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Manual * Kelompok	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%
Apikal * Kelompok	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%

Report

Kelompok		Manual	Apikal
IP-Ka	Mean	64.5148	64.6200
	N	50	50
	Std. Deviation	3.85796	3.94229
IP-Ki	Mean	64.5017	63.9980
	N	50	50
	Std. Deviation	3.82130	3.80110
Sn-Gn	Mean	63.9143	62.9900
	N	50	50
	Std. Deviation	4.01373	4.33040
Total	Mean	64.3103	63.8693
	N	150	150
	Std. Deviation	3.88248	4.05999

```

EXAMINE VARIABLES=Manual Apikal
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
    
```

Explore

Notes

Output Created		25-NOV-2018 07:52:35
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet5
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	150
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.
Syntax	EXAMINE VARIABLES=Manual Apikal /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.	
Resources	Processor Time	00:00:03.72
	Elapsed Time	00:00:01.37

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Manual	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%
Apikal	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Manual	Mean	64.3103	.31700	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	63.6839	
		Upper Bound	64.9367	
	5% Trimmed Mean	64.3663		
	Median	63.5200		
	Variance	15.074		
	Std. Deviation	3.88248		
	Minimum	50.64		
	Maximum	74.48		
	Range	23.84		
	Interquartile Range	4.98		
	Skewness	-.297	.198	
	Kurtosis	1.536	.394	
	Apikal	Mean	63.8693	.33150
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	63.2143	
		Upper Bound	64.5244	
5% Trimmed Mean		63.8230		
Median		63.4500		
Variance		16.483		
Std. Deviation		4.05999		
Minimum		55.40		
Maximum		75.00		
Range		19.60		
Interquartile Range		6.30		
Skewness		.212	.198	
Kurtosis		-.535	.394	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Manual	.094	150	.003	.962	150	.000
Apikal	.085	150	.010	.983	150	.066

a. Lilliefors Significance Correction

NPART TESTS

/K-W=Manual Apikal BY Kelompok(1 3)

/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created	25-NOV-2018 07:53:10	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet5
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	150
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax	NPAR TESTS /K-W=Manual Apikal BY Kelompok(1 3) /MISSING ANALYSIS.	
Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.08
	Number of Cases Allowed ^a	393216

a. Based on availability of workspace memory.

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank
Manual	IP-Ka	50	78.28
	IP-Ki	50	78.31
	Sn-Gn	50	69.91
	Total	150	
Apikal	IP-Ka	50	83.19
	IP-Ki	50	76.67
	Sn-Gn	50	66.64
	Total	150	

Test Statistics^{a,b}

	Manual	Apikal
Chi-Square	1.242	3.699
df	2	2
Asymp. Sig.	.537	.157

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok