

Artikel Penelitian

Perbedaan hasil analisis sefalometri McNamara sebelum dan sesudah perawatan maloklusi kelas I protrusif bimaksiler: Penelitian deskriptif

Eko Poetranto Soegiharto^{1*}
Ida Ayu Evangelina¹
Endah Mardiaty¹
Avi Laviana¹

*Korespondensi:
evangelinaidaayu@gmail.com

Submisi: 22 September 2021
diterima: 27 Februari 2023
Revisi: 19 Nov 2023 – 24 Feb 2023
Penerimaan: 27 Februari 2023
Publikasi: 28 Februari 2023
DOI: [10.24198/pjdrs.v6i2.35816](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v6i2.35816)

¹Departemen Ortodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Protrusif bimaksiler mempunyai karakteristik profil konveks, relasi molar kelas 1, insisif rahang atas dan bawah protrusif. Ekstraksi empat gigi premolar rahang atas dan bawah menjadi pilihan perawatan. Analisis Mc Namara mengevaluasi variabel jaringan lunak, keras dalam arah sagital dan vertikal secara menyeluruh. Tujuan penelitian ini untuk mengukur perbedaan hasil analisis sefalometri Mc Namara sebelum dan sesudah perawatan maloklusi kelas I protrusif bimaksiler dengan pencabutan empat premolar rahang atas dan bawah di Klinik PPDGS Ortodonti FKG UNPAD. **Metode:** Penelitian bersifat deskriptif analitik komparatif. Sampel berupa sefalogram lateral sebelum dan sesudah perawatan dari 15 pasien maloklusi kelas I protrusif bimaksiler yang dirawat dengan ekstraksi empat gigi premolar rahang atas dan rahang bawah di klinik PPDGS FKG UNPAD, diambil dengan metode purposive sampling, diolah dan dianalisis dengan t-test berpasangan. **Hasil:** Variabel canting bibir atas ($p < 0,05$), sudut bidang mandibula ($p < 0,05$), jarak insisif RA ke titik A ($p < 0,05$) dan jarak insisif RB ke APog ($p < 0,05$) menunjukkan perbedaan signifikan. Pengukuran variabel sudut nasolabial ($p > 0,05$), titik A terhadap N perpendicular ($p > 0,05$), condyion ke titik A ($p > 0,05$), condyion ke gnation ($p > 0,05$), LAFH ($p > 0,05$), facial axis angle ($p > 0,05$) dan pogonion ke N perpendicular ($p > 0,05$) menunjukkan hasil yang tidak signifikan. **Simpulan:** Terdapat perbedaan analisis Mc Namara sebelum dan sesudah perawatan pada sudut bidang mandibula, jarak insisif atas ke titik A, jarak insisif bawah ke APog, canting bibir atas. Tidak terdapat perbedaan pada titik A terhadap N perpendicular, condyion ke titik A, condyion ke gnation, pogonion ke N perpendicular, sudut nasolabial dan facial axis angle.

KATA KUNCI: protrusif, insisif, ekstraksi, sefalometri, analisis

Differences in the result of MC Namara cephalometric analysis before and after protrusive bimaxillary class I malocclusion treatment: descriptive study

ABSTRACT

Introduction: Bimaxillary protrusive has characteristics are convex profile, class 1 molar relation, protrusive maxillary and mandibular incisors. Extraction of four maxillary and mandibular first premolar teeth is a treatment option. Mc Namara cephalometric analysis was used to evaluate the variables of soft tissue and hard tissue variables in the sagittal and vertical directions thoroughly. The aim of this study was to measure the differences before and after treatment bimaxillary protrusive class I malocclusion treatment accompanied by extraction of four first premolars at the PPDGS Orthodontic Clinic FKG UNPAD with Mc Namara cephalometry analysis. **Methods:** This research is a descriptive comparative analytic study. Samples are lateral cefalograms before and after treatment as many as 15 bimaxillary protrusive class I malocclusion patientst, which were taken by purposive sampling method, the data processed and analyzed by paired t-test. **Results:** Variable upper lip canting ($p < 0.05$), mandibular plane angle ($p < 0.05$), maxillary incisor to point A distance ($p < 0.05$), mandibular incisor to APog distance. ($p < 0.05$) indicates a significant difference. Variable nasolabial angle $p > 0.05$, point A to N perpendicular ($p > 0.05$), condyion to point A ($p > 0.05$), condyion to gnation ($p > 0.05$), LAFH ($p > 0.05$), facial axis angle ($p > 0.05$), pogonion to N perpendicular ($p > 0.05$) indicates an insignificant difference. **Conclusions:** Significant differences before and after treatment seen in mandibular plane angle, maxillary incisor distance to point A, mandibular incisor distance to Apog, upper lip canting. Meanwhile nasolabial angle, point A to N perpendicular, condyion to point A, condyion to gnation, facial axis angle, pogonion to N perpendicular showed insignificant results.

KEY WORDS: protrusive, incisive, cephalometry, analysis

PENDAHULUAN

Ortodonti merupakan cabang ilmu kedokteran gigi yang mempelajari pertumbuhan wajah, perkembangan oklusi, gigi, serta menegakkan diagnosis maloklusi. Maloklusi adalah istilah yang menggambarkan penyimpangan oklusi ideal, yang mengakibatkan kelainan gigi dan oklusi.¹ Terdapat beberapa karakteristik maloklusi menurut *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III) seperti ketidaksejajaran insisif, *diastema midline*, *posterior crossbite*, *open bite*, *overjet* dan *overbite* yang besar.² Beberapa faktor yang terlibat dalam etiologi maloklusi yaitu genetik, lingkungan, suku atau etnik, serta faktor kongenital.^{2,3}

Maloklusi kelas I merupakan salah satu maloklusi dengan prevalensi terbanyak, bahkan melebihi oklusi normal.^{1,4} Relasi molar pertama pada maloklusi ini terlihat normal, namun gigi - gigi lain tidak berada pada posisi yang benar akibat adanya rotasi, *spacing*, *open bite*, *overbite*, *crossbite anterior*, dan *posterior*. Maloklusi dapat bersifat skeletal, dental dan jaringan lunak. Maloklusi skeletal mempunyai karakteristik seperti diskrepansi dalam arah transversal, pola skeletal kelas II atau kelas III, dan peningkatan tinggi vertikal wajah.^{1,4} Keadaan jaringan lunak seperti tekanan lidah besar, tonus bibir rendah dapat berpengaruh terjadinya maloklusi. Diskrepansi lengkung rahang dan gigi, impaksi gigi, *premature loss*, karies interproksimal merupakan faktor etiologi dental terjadinya maloklusi.^{1,4}

Maloklusi kelas I dapat disertai dengan kondisi protrusif bimaxiler, maloklusi ini kebanyakan mempunyai karakteristik relasi molar normal, *overbite* dan *overjet* normal, namun gigi insisif atas dan bawah protrusif serta proklinasi, profil cembung, dan bibir inkompeten, sehingga sangat mempengaruhi penampilan seseorang.^{4,5,6} Protrusif bimaxiler pada ras kaukasoid memiliki karakteristik yang berbeda seperti basis kranial posterior yang pendek, prognati maksila, tinggi wajah atas dan posterior kecil, bidang fasial divergen penampilan skeletal kelas II ringan.⁶

Perawatan maloklusi Kelas I protrusif bimaxiler memiliki tujuan untuk mengurangi konveksitas jaringan lunak, bibir dan tinggi wajah bagian bawah. Perawatan protrusif bimaxiler dapat berupa tindakan ortodonti, bedah ortognatik atau kombinasi.^{7,8} Rencana perawatan yang sering dilakukan untuk maloklusi ini adalah pencabutan empat gigi premolar pertama, lalu dilakukan retraksi serta retrolinasi gigi anterior rahang atas dan bawah.^{7,8} Tindakan bedah ortognati dapat berupa *subapical osteotomies*, *horseshoe Le Fort I osteotomy* (HLFO), bilateral *sagittal split ramus osteotomy* (BSSRO).^{7,8}

Analisis Mc Namara pertama kali diperkenalkan untuk mengevaluasi dan menyusun rencana perawatan pasien ortodonti dan bedah ortognati. Metode analisis ini menilai relasi gigi terhadap gigi, gigi terhadap rahang, relasi antar rahang, dan rahang terhadap basis kranial.⁹ Analisis ini menggunakan referensi nasion perpendicular yakni sebuah garis vertikal dari titik N ke arah bawah tegak lurus terhadap *Frankfort Horizontal Plane* (FHP). FHP merupakan sebuah garis referensi yang ditarik dari titik porion ke titik orbita.^{1,10}

Analisis Mc Namara memberikan gambaran mengenai profil skeletal fasial, panjang rahang dan relasinya.^{11,12} Analisis ini dibagi menjadi lima bagian penilaian yaitu relasi maksila terhadap basis kranial, relasi mandibula terhadap basis kranial, relasi mandibula terhadap maksila, relasi insisif rahang atas terhadap titik A, relasi insisif rahang bawah terhadap garis A-Po, dan analisis jalur nafas.^{11,13} Keuntungan analisis ini adalah dapat melihat perubahan vertikal dan sagital sehingga hasilnya dapat menjadi satu kesatuan unit yang terintegrasi, selain itu analisis ini dapat melihat pola pertumbuhan seseorang dan sebagian besar menggunakan pengukuran linear sehingga lebih mudah untuk membuat rencana bedah ortognati.⁹

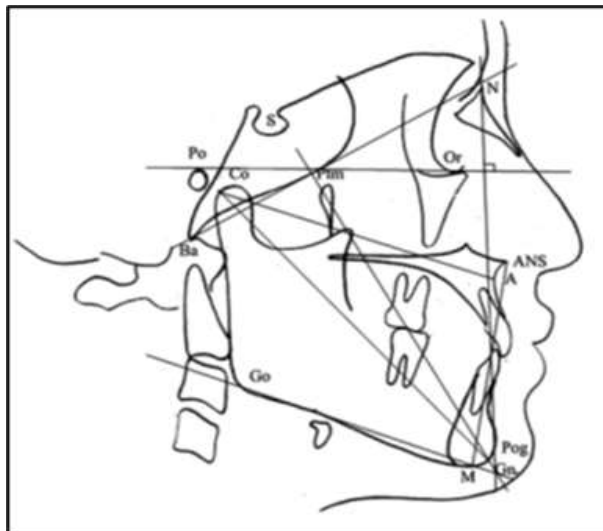
Hasil perawatan Kelas I bimaxiler protrusif dengan pencabutan empat gigi premolar pertama diharapkan dapat menghasilkan perubahan signifikan pada jaringan keras, jaringan lunak, dan profil wajah. Melalui analisis sefalometri Mc Namara perubahan ini dapat dinilai secara terperinci dan menyeluruh. Tujuan penelitian menganalisis perbedaan hasil analisis Mc Namara pada perawatan protrusif bimaxiler dengan pencabutan empat gigi premolar pertama, sebelum dan sesudah perawatan ortodonti.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif analisis komparatif. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara purposive sampling yaitu penentuan jumlah sampel secara non-probabilitas berdasarkan kriteria dan waktu yang telah ditetapkan peneliti. Penelitian ini menggunakan data radiograf sefalometri lateral yang sudah dikalibrasi dengan program Winceph dari populasi pasien yang dirawat oleh mahasiswa PPDGS ortodonti di Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Universitas Padjajaran (Unpad). Kriteria inklusi adalah: pasien maloklusi kelas I protrusif bimaxiler yang telah dirawat menggunakan alat cekat dengan pencabutan empat gigi premolar rahang atas dan rahang bawah, jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang berumur diatas 17 tahun, sefalogram lateral sebelum dan sesudah perawatan dalam keadaan baik (tidak rusak, gambaran anatomi terlihat jelas, tidak buram, kontras foto cukup tajam), dari tahun 2010-2020.

Kriteria eksklusi adalah data pasien yang tidak lengkap, pasien dengan kelainan skeletal, pernah melakukan bedah ortognati dan pernah melakukan perawatan fungsional. Pengukuran yang dilakukan sudah melalui uji validitas yaitu alat uji untuk melihat ketepatan pengukuran. Pengukuran sebanyak tiga kali menggunakan tiga sampel dengan jarak pengukuran tiga hari. Uji validitas menunjukkan hasil yang tidak berbeda, sehingga penelitian dapat dilanjutkan.

Mc Namara menggunakan *Frankfort Horizontal Plane* sebagai referensi *horizontal* dan membuat garis tegak lurus melalui nasion sebagai referensi vertikal.⁶ Analisis Mc Namara dibagi menjadi lima kompleks kraniofasial skeletal dan analisis saluran napas, yaitu: 1) maksila terhadap basis kranial, 2) mandibula terhadap basis kranial, 3) maksila terhadap mandibula, 4) hubungan insisif atas terhadap maksila, 5) hubungan insisif bawah terhadap mandibula. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2021 di RSGM Unpad. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Universitas Padjajaran dengan nomor surat persetujuan etik yaitu 280/UN6.KEP/EC/2021.



Tabel 1. Titik sefalometri pada analisis Mc Namara. Po(Porion); Co(Condylion); Ptm(Pterygomaxillary); N(Nasion); Or(Orbita); Ba(Basion); ANS(Anterior Nasal Spine); A(Titik A); Go(Gonion); og(Pogonion); Gn(Gnation); Me(Menton).¹³

HASIL

Hasil data dianalisis menggunakan *paired t-test* untuk mengevaluasi hasil perawatan dari 15 pasien protrusif bimaksiler yang dirawat dengan pencabutan empat premolar pertama. Perbedaan hasil analisis Mc Namara sebelum dan sesudah perawatan protrusif bimaksiler disertai pencabutan empat gigi premolar pertama diuji dengan *independent t-test*. Hasil pengukuran sebelum dan setelah perawatan pada tabel 1 di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada pengukuran canting bibir atas ($p < 0,05$), sudut bidang mandibula ($p < 0,05$), jarak insisif RA ke titik A ($p < 0,05$) dan jarak insisif RB ke APog ($p < 0,05$). Pengukuran sebelum dan setelah perawatan pada tabel IV-1 menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variabel sudut nasolabial ($p > 0,05$), titik A terhadap N perpendicular ($p > 0,05$), condylion ke titik A ($p > 0,05$), condylion ke gnation ($p > 0,05$), perbedaan maxillomandibular ($p > 0,05$), LAFH ($p > 0,05$), facial axis angle ($p > 0,05$) serta pogonion ke N perpendicular ($p > 0,05$).

Tabel 1. Hasil pengukuran analisis Mc Namara sebelum dan sesudah perawatan

Variabel	Sebelum	SD	Sesudah	SD	Selisih	Nilai- <i>p</i>
Sudut nasolabial	90,93	±8,87	93,93	±9,72	3,00	0,1826
Canting bibir atas	13,33	±4,05	12,53	±3,66	-0,80	0,0412*
A-NP	-2,11	±5,43	-2,71	±5,52	-0,60	0,2717
Co-A	86,45	±7,02	85,03	±5,06	-1,41	0,2416
Co-Gn	114,83	±7,06	112,83	±5,31	-2,00	0,2011
Perbedaan maxilla-mandibular	28,32	±4,16	28,11	±4,36	-0,22	0,4130
LAFH	69,91	±5,12	70,04	±5,89	0,13	0,4626
FH-Go-Me	35,07	±3,99	36,53	±4,19	1,47	0,0479*
PTM-Gn-Ba-NP	-4,67	±5,54	-3,93	±5,79	0,73	0,2238
Pog-NP	13,69	±7,52	15,21	±10,13	1,52	0,1789
Insisif RA-A	9,70	±3,20	5,24	±1,94	-4,46	0,0007*
Insisif RB-Apog	9,56	±2,63	6,67	±2,11	-2,90	0,0005*

Keterangan: *: Signifikan.; SD: Standar Deviasi.; A-NP: Titik A ke N perpendicular.; Co-A: Condylion ke titik A; Co-Gn: Condylion ke Gnation.; LAFH: Lower Anterior Face Height (tinggi wajah anterior bawah); FH-Go-Me: Mandibular Plane Angle (sudut bidang mandibula); PTM-Gn-Ba-NP: Facial Axis Angle (sudut sumbu fasial); Pog-NP: Pogonion ke N perpendicular.; Insisif RA-A: Insisif maksila ke titik A.; Insisif RB-Apog: Insisif mandibula ke titik A pogonion

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan nilai analisis sefalometri Mc Namara sebelum dan setelah perawatan pada pasien *protrusif bimaksiler* yang dirawat menggunakan alat ortodonti cekat disertai pencabutan empat gigi premolar pertama rahang atas dan rahang bawah di Klinik PPDGS Ortodonti RSGM FKG UNPAD. Pasien *protrusif bimaksiler* pada umumnya mempunyai profil wajah yang kurang estetik atau tidak memuaskan, hal tersebut dikarenakan gigi anterior rahang atas dan bawah yang *protrusif*, profil konveks serta sulit untuk menutup kedua bibir.

Perawatan *protrusif bimaksiler* seringkali melibatkan pencabutan empat gigi premolar pertama rahang atas dan bawah, lalu dilanjutkan dengan retraksi gigi anterior dengan penjangkaran maksimum guna mencegah terjadinya pergerakan gigi posterior ke mesial.^{5,14} Analisis Mc Namara yang digunakan dalam penelitian ini dapat mengevaluasi perubahan profil jaringan lunak, gigi dan rahang sesudah perawatan pasien bimaksiler dengan pencabutan gigi premolar.

Pengukuran sudut nasolabial sesudah perawatan pada penelitian ini tidak mengalami perubahan yang signifikan setelah retraksi empat gigi anterior, hal ini berbeda dengan hasil penelitian Lu, *et al*⁵, yang menunjukkan adanya perubahan posisi bibir akibat retraksi gigi anterior.¹⁵ Perbedaan ini dapat terjadi karena bentuk kurva bibir, kedalaman kurvatur bibir, ketebalan vermillion bibir, sudut interinsisal, serta penggunaan alat penjangkar tambahan saat perawatan ortodonti akan mempengaruhi perubahan posisi bibir setelah perawatan.¹⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Windyarsari dan Yusuf juga menunjukkan penambahan sudut nasolabial setelah retraksi gigi insisif yang mengikuti ekstraksi empat gigi premolar, namun pada penelitian ini tidak disebutkan teknik yang dipakai.¹⁶ Hasil penelitian yang dilakukan oleh Freitas, *et al*⁷, sejalan dengan penelitian ini, yaitu postur bibir tidak mengalami perubahan setelah retraksi insisif. Postur bibir pada penelitian dinilai dengan membandingkan dengan garis H (ditarik dari titik S ke titik B), sistem breket yang digunakan adalah standard edgewise, dengan sampel yang lebih sedikit (10 pasien).

Jarak A ke N *perpendicular* dalam penelitian ini, tidak menunjukkan perubahan yang signifikan sesudah perawatan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Na Lim *et al* yang menunjukkan bahwa titik A tidak berubah secara signifikan setelah retraksi gigi anterior pada pasien *protrusif bimaksiler*.⁷

Pengukuran jaringan lunak lainnya seperti canting bibir atas pada penelitian ini menunjukkan perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah perawatan, hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kasmawaricin, Harahap dan Oeripto. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena retraksi insisif yang dilakukan akan menyebabkan perubahan pada jaringan keras maupun jaringan lunak terutama bibir.¹⁸

Pengukuran relasi maksila terhadap basis kranial pada penelitian ini diwakili oleh jarak titik A menuju N *perpendicular* menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan, hal ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Alqerban dan Nagmode *et al*⁹ yang menunjukkan perubahan titik A yang signifikan dari sebelum dan sesudah perawatan. Perbedaan hasil penelitian tersebut dapat terjadi karena beberapa hal yaitu, jumlah sampel yang dipakai, teknik perawatan ortodonti yang digunakan, penjangkaran yang dipakai saat dilakukan perawatan baik intra oral maupun ekstra oral.

Metode pengukuran yang digunakan pada penelitian kedua peneliti menggunakan jarak titik A menuju FHP.^{19,20} Retraksi gigi anterior dapat menyebabkan perubahan anteroposterior pada skeletal yang dilihat dari titik A dan B, pada penelitian ini relasi tersebut dinilai dengan beberapa variabel seperti panjang maksila (Co-A), panjang mandibula (Co-Gn) dan perbedaan maxillomandibular, namun pada penelitian ini tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Alqerban, Nagmode *et al*. dan Sukhia *et al*.

Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan beberapa faktor seperti perbedaan etnik, perbedaan rentang usia pasien, kondisi maloklusi sampel yang digunakan, waktu perawatan, penjangkaran yang digunakan, metode pengukuran yang berbeda seperti pada beberapa penelitian menggunakan titik A-FHP, dan teknik perawatan ortodonti yang digunakan (*Edgewise* dan *Roth*).^{19,20,21}

Perubahan vertikal dari pengukuran FH-Go-Me pada penelitian ini menunjukkan nilai p sebesar 0,0479, nilai ini masuk dalam area kritis dan dapat disimpulkan signifikan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haseinzadeh *et al*,¹⁸ namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Kasmawaricin, Harahap dan Oeripto, yang menunjukkan penurunan dimensi vertikal serta sudut mandibula akibat gigi posterior bergerak ke mesial.²² Perbedaan ini juga disebabkan titik acuan dan arah pengukuran yang tidak sama.^{18,22}

Retraksi gigi anterior rahang atas dan bawah pada perawatan *protrusif bimaksiler* di penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan, insisif rahang atas rerata bergerak ke posterior sebesar 4,46 mm dan insisif rahang bawah sebesar 2,90 mm. Hasil penelitian ini sejalan dengan Windyarsari dan Yusuf, yang menyatakan bahwa insisif rahang atas bergerak ke posterior sebesar 2,7mm, sekalipun menggunakan garis acuan PMV (*pterygomaxillary vertikal*), dalam penelitian ini tidak dicatat pergerakan gigi rahang bawah ke posterior.

Hal yang sama terlihat pada penelitian Alqahtani, *et al*²³ yang menyatakan bahwa terjadi pergerakan ke posterior gigi insisif rahang atas sebesar 4,1 mm dan 3,8 mm terhadap titik acuan garis A-Pog dan *True Vertical Line* (TVL) serta insisif rahang bawah bergerak ke posterior sebesar 4,1 mm dan 3,6 mm terhadap titik acuan garis A-Pog dan TVL.^{14,23}

SIMPULAN

Terdapat perbedaan hasil analisis Mc Namara sebelum dan sesudah perawatan *protrusif bimaksiler* pada variabel jaringan keras seperti sudut bidang mandibula, jarak insisif RA ke titik A, jarak insisif RB ke APog. Perbedaan signifikan pada variabel jaringan lunak terlihat hanya di canting bibir atas. Tidak terdapat perbedaan pada jaringan keras pada titik A terhadap N *perpendicular*, *condylon* ke titik A, *condylon* ke *gnation*, *pogonion* ke N *perpendicular*. Tidak terdapat perbedaan pada jaringan lunak terlihat pada sudut *nasolabial*, dan *facial axis*.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, S.E.P dan E.I.A.; metodologi, E.I.A dan L.A.; perangkat lunak, S.E.P; validasi, E.I.A, M.E. dan L.A; analisis formal, E.I.A, M.E; investigasi, M.E; sumber daya, S.E.P; kurasi data, S.E.P; penulisan-penyusunan draft awal, E.I.A; penulisan-tinjauan dan penyuntingan, E.I.A; visualisasi, E.I.A; supervisi, M.A; administrasi proyek, S.E.P; perolehan pendanaan, S.E.P. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."

Pendanaan: Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh penulis

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki, dan telah disetujui oleh atau Komite Etik Penelitian Universitas Padjadjaran dengan nomor surat persetujuan etik yaitu 280/UN6.KEP/EC/2021.

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan seijin semua peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Littlewood SJ, Mitchell. Laura. An Introduction to Orthodontics. 5th Ed. Oxford: Oxford University Press; 2019.
2. Proffit WR, Fields HW, Larson BE, Sarver DM. Contemporary orthodontics 6th edition William proffit. 6th Ed. Philadelphia; 2019. 278, 311 p.
3. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saadi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. Dental Press J Orthod. 2018; 23(6): e1–10. DOI: [10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl](https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl)
4. Rahmawati E, Hardjono S. Perawatan Maloklusi Kelas I Bimaksiler Protrusi disertai Gigi Berdesakan dan Pergeseran Midline menggunakan Teknik Begg. Maj Kedokt Gigi Indones. 2015; 20(2): 224. DOI: [10.22146/majkedgiind.8164](https://doi.org/10.22146/majkedgiind.8164)
5. Azumi E, Okada Y, Hosoyama C, et al. Evaluation of hard and soft tissue changes following orthodontic treatment of bimaxillary protrusion in adults. J Osaka Dent Univ. 2020 ; 54(2): 193-8. DOI: [10.1093/oxfordjournals.ejo.a036009](https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.ejo.a036009)
6. HM Villela. Treatment of bimaxillary protrusion using intra-and extra-alveolar miniscrews associated to self-ligating bracket system : Dental Press J of Orthod. 2020; 25(5): 66-84. DOI: [10.1590/2177-6709.25.5.066-084.sar](https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.5.066-084.sar)
7. Na Lim Y, et al. Three-dimensional digital image analysis of skeletal and soft tissue points A and B after orthodontic treatment with premolar extraction in bimaxillary protrusive patients. Biology. 2022; 381: 1-11. DOI: [10.3390/biology11030381](https://doi.org/10.3390/biology11030381)
8. Shimazaki K, Otsubo K, Yonemitsu I, Kimizuka S, Omura S, Ono T. Severe unilateral scissor bite and bimaxillary protrusion treated by horseshoe le Fort i osteotomy combined with mid-alveolar osteotomy. Angle Orthod. 2014; 84(2): 374–9. DOI: [10.2319/050513-344.1](https://doi.org/10.2319/050513-344.1)
9. Nouri M, et al. Efficacy of newly designed cephalometric analysis software for McNamara analysis in comparison with dolphin software. J of Dentistry 2015; 12(1): 60-69.
10. Wanjau J, Khan MI, Sethusa MPS. Applicability of the McNamara analysis in a sample of adult Black South Africans. SADJ. 2018; 74(2) : 87-92. DOI: [10.17159/2519-0105/2019/v74no2a6](https://doi.org/10.17159/2519-0105/2019/v74no2a6)
11. Pradhan R, Rajbhandari A, Shrestha SL. McNamara's Cephalometric Analysis of Adult Brahmins of Kathmandu. Orthod J Nepal. 2016; 6(2): 10–4. DOI: [10.3126/ojn.v6i2.17413](https://doi.org/10.3126/ojn.v6i2.17413)
12. Storniolo-Souza JM, Seminario MP, Pinzan-Vercelino CRM, Pinzan A, Janson G. McNamara analysis cephalometric parameters in White-Brazilians, Japanese and Japanese-Brazilians with normal occlusion. Dental Press J Orthod. 2021; 26(1): e2119133. DOI: [10.1590/2177-6709.26.1.e2119133.oar](https://doi.org/10.1590/2177-6709.26.1.e2119133.oar)
13. Al-Barakati SF, Talic NF. Cephalometric norms for Saudi sample using McNamara analysis. Saudi Dent J. 2017; 19(3): 139–45.
14. Prabhat KC, et al. Treatment of Angle Class I Malocclusion with severe maxillary, Lu W, Zhang X, Mei L, Wang P, He J, Li Y, et al. Orthodontic incisor retraction caused changes in the soft tissue chin area: a retrospective study. BMC Oral Health. 2020; 20(108): 1–7. DOI: [10.1186/s12903-020-01099-2](https://doi.org/10.1186/s12903-020-01099-2)
15. Windyasari O, Yusuf M. The effect of upper incisor anteroposterior position changes on the lip profile in Class I malocclusion. Adv in Health Res 2017; 8: 215-8. DOI: [10.2991/ahres.v17i2018.56](https://doi.org/10.2991/ahres.v17i2018.56)
16. Freitas BV et al. Soft tissue facial profile changes after orthodontic treatment with or without tooth extraction in Class I Malocclusion patients : A comparative study. J Biol and Cranio Res. 2019; 17: 172–6. DOI: [10.1016/j.jobcr.2018.07.003](https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2018.07.003)
17. Kasmawaricin, Harahap N, Oeripto A. Lower Facial Height and Soft Tissue Changes in Bimaxillary Protrusion Cases. Sci Dent J. 2019; 01: 1–7. DOI: [10.26912/sdj.v3i1.3633](https://doi.org/10.26912/sdj.v3i1.3633)
18. Nagmode S, Yadav P, Jadhav M. Effect of first premolar extraction on point A, point B, and pharyngeal airway dimensions in patients with bimaxillary protrusion. J Indian Orthod Soc. 2017; 51: 239-44. DOI: [10.4103/jios.jios_42_17](https://doi.org/10.4103/jios.jios_42_17)
19. Alqerban A, Alaskar A, Alnathier M, Samran A, Alqhatani N, Koppolu P. Differences in hard and soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extraction. Niger J Clin Pract. 2022; 25:325-35. DOI: [10.4103/njcp.njcp_1562_21](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_1562_21)
20. Sukhia HR, Sukhia H, Mahdi S. Soft Tissue Changes with Retraction in Bi-maxillary Pakistan Oral Dent J. 2013; 33(3): 480–5.
21. Hosseinzadeh-Nik T, Eftekhari A, Shahroudi AS, Kharrazifard MJ. Changes of the Mandible after Orthodontic Treatment with and without Extraction of Four Premolars. J Dent Tehran Univ Med Sci. 2016; 13(3): 199–206.
22. Alqahtani N, Alshammari R, Almoammar K, Almosa N, Almahdy A, Albarakati S. Post-Orthodontic Cephalometric Variations in Bimaxillary Protrusion Cases Managed by Premolar Extraction - A Retrospective Study. Niger J Clin Pract. 2019; 22(May 2020): 1070–7. DOI: [10.4103/njcp.njcp_125_19](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_125_19)