

## Temporomandibular Joint Disorder in Malocclusion Gangguan Sendi Temporomandibula pada Maloklusi

Baiq S. M. Setiadi,<sup>1</sup> Rasmi Rikmasari,<sup>2</sup> Vita M. P. Novianti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

Email: [baiq18002@mail.unpad.ac.id](mailto:baiq18002@mail.unpad.ac.id)

Received: July 4, 2022; Accepted: October 6, 2022; Published on line: October 18, 2022

**Abstract:** Malocclusion is considered as one of the causative factors of temporomandibular joint disorder. However, there are still pros and cons to the role of occlusion as a pathophysiological factor for temporomandibular joint disorders (TMD). This study aimed to review the literature on the extent to which research had been carried out related to TMD in patients with malocclusion published from 2012 to January 2022. The method used in collecting data was guided by PRISMA-Scr through the Pubmed NCBI and Sciencedirect databases with relevant keywords. The obtained literature was screened and assessed for feasibility. Detail of data extracted with Microsoft Excel software. Based on the search, a total of 21 kinds of literature were suitable with the inclusion category as study material. The included literature consisted of cross-sectional studies (n=6), case-control (n=4), cohort (n=3), retrospective study (n=3), systematic review (n=2), systematic review and meta-analysis (n=1), and review study (n=2). Most of the literature said that there was no significant relationship between variations in occlusion irregularities and TMD associated with various signs and symptoms of TMD as well as variations in temporomandibular joint (TMJ) anatomy. TMD was actually more influenced by habits, personality, and psychological conditions. Treatments for TMD patients, either surgical or orthodontic, had a positive effect but were not significant. In conclusion, there is no relationship between temporomandibular joint disorders and malocclusion.

**Keywords:** temporomandibular joint disorder; malocclusion

**Abstrak:** Maloklusi dianggap menjadi salah satu faktor penyebab gangguan sendi temporomandibula. Hingga kini, masih terdapat pro dan kontra peran oklusi sebagai faktor patofisiologi gangguan sendi temporomandibular (*temporomandibular joint*, TMJ). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji literatur penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan gangguan sendi temporomandibula (*temporomandibular joint disorder*, TMD) pada maloklusi yang dipublikasikan pada 2012 hingga Januari 2022. Metode pengumpulan data berpedoman pada PRISMA-Scr melalui database *Pubmed NCBI* dan *Sciencedirect* dengan kata kunci yang relevan. Literatur yang didapat diseleksi dan dilihat kelayakannya. Detail data diekstraksi dengan *software Microsoft Excel*. Hasil pencarian mendapatkan sebanyak 21 literatur memenuhi kategori inklusi sebagai bahan kajian, terdiri dari jenis studi *cross-sectional* (n=6), kasus kontrol (n=4), kohort (n=3), studi retrospektif (n=3), tinjauan sistematis (n=2), *systematic review* dan *meta-analysis* (n=1), serta studi *review* (n=2). Sebagian besar literatur menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara variasi tidak teraturnya oklusi terhadap TMD terkait dengan ragam tanda dan gejala TMD serta variasi anatomi TMJ (*temporomandibular joint*). Didapatkan TMD justru lebih dipengaruhi oleh kebiasaan, kepribadian, serta keadaan psikologis. Perawatan yang dilakukan pada penderita TMD, baik berupa bedah maupun perawatan ortodontik memiliki pengaruh yang cukup positif namun tidak bermakna. Simpulan penelitian ini ialah tidak terdapat hubungan bermakna antara gangguan sendi temporomandibula dengan maloklusi.

**Kata kunci:** gangguan sendi temporomandibular; maloklusi

## PENDAHULUAN

Gangguan sendi temporomandibula merupakan kondisi fungsi sendi temporomandibula atau otot pengunyahan yang abnormal, cacat, atau terganggu.<sup>1</sup> Gejala utama gangguan fungsi sendi temporomandibula ialah rasa nyeri (*arthralgia*) serta gangguan pergerakan sendi, yang umumnya menyebabkan adanya bunyi klik, krepitasi, bahkan hingga sendi terkunci sehingga tidak dapat membuka dan menutup mulut dengan normal.<sup>2</sup> Valesan et al<sup>3</sup> melaporkan prevalensi individu dengan gangguan sendi temporomandibula pada populasi umum di dunia sebanyak 31% pada orang dewasa atau lanjut usia dan 11% pada anak. Prevalensi gangguan sendi temporomandibula tertinggi berupa gangguan perpindahan diskus dengan reduksi.<sup>3</sup> Etiologi gangguan sendi temporomandibula ialah multifaktor namun maloklusi dianggap menjadi salah satu faktor risiko penyebab gangguan sendi temporomandibula.<sup>4</sup>

Maloklusi dapat didefinisikan sebagai setiap penyimpangan dari kontak gigi yang secara fisiologik dapat diterima atau oklusi normal antara gigi rahang atas dan gigi rahang bawah.<sup>1</sup> Perubahan oklusal secara akut dapat memengaruhi fungsi mandibula serta ketidakstabilan oklusal dapat memengaruhi kestabilan ortopedi mandibula karena memuat beban terhadap kranium, yang kemudian dianggap dapat mengakibatkan gejala gangguan sendi temporomandibula.<sup>2</sup> Berdasarkan penelitian oleh Lombardo et al<sup>5</sup>, prevalensi individu yang mengalami maloklusi sebanyak 56% pada anak dan dewasa dari populasi penduduk dunia tanpa membedakan jenis kelamin. Prevalensi terbanyak berada di benua Afrika 81%, Eropa 71%, Amerika 53%, dan Asia 48%.<sup>5</sup>

Meskipun kedua masalah tersebut memiliki prevalensi yang cukup tinggi dialami oleh penduduk dunia,<sup>3,5</sup> namun, sejauh ini masih banyak terdapat pro dan kontra terkait hubungan antara gangguan sendi temporomandibula dengan oklusi sebagai faktor patofisiologiknya.<sup>6-8</sup> Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sejauh mana penelitian sebelumnya terkait dengan gambaran gangguan sendi temporomandibula pada maloklusi.

## METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini ialah *scoping review* dengan berpedoman pada PRISMA-Scr (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis extension for Scoping Review*). Penelitian ini dilakukan sejak Desember 2021 hingga Januari 2022 dengan menggunakan dua *database* untuk mendukung penelitian yaitu *Pubmed NCBI* dan *Science Direct*. Kata kunci yang dipakai dalam pencarian ialah “*temporomandibular disorder*” OR “*temporomandibular joint syndrome*” AND “*malocclusion*” AND “*occlusion*”. Kriteria inklusi literatur yang dapat dijadikan sebagai bahan penelitian yaitu literatur yang membahas tentang gangguan sendi temporomandibula pada penderita maloklusi, dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir, berbahasa Inggris, serta tersedia dalam bentuk *full text*. Sebagai kriteria eksklusinya yaitu literatur yang tidak dapat diakses, literatur dengan studi *traditional review*, *case report*, dan studi yang dilakukan pada hewan.

Diawali dengan pencarian literatur melalui *database Pubmed NCBI* dan *Science Direct* menggunakan kata kunci yang telah ditentukan. Penyeleksian pertama yaitu literatur yang dipublikasikan 10 tahun terakhir. Selanjutnya, penyeleksian literatur yang berbahasa Inggris serta tersedia dalam bentuk teks lengkap, kemudian diseleksi literatur dengan jenis studi *review* dan *research* (studi eksperimental dan observasional). Abstrak dan judul literatur yang tersisa dibaca dan disaring, dan hanya literatur yang membahas gangguan sendi temporomandibula pada penderita maloklusi yang dapat diinklusi dalam penelitian ini. Literatur yang telah sesuai lalu diunduh, dilanjutkan dengan menghilangkan duplikasi serta melihat kelengkapan dan relevansi. Informasi detail literatur seperti nama penulis, tahun publikasi, judul, sumber jurnal, jenis studi, dan jumlah sampel diolah dalam *software Microsoft Excel*.

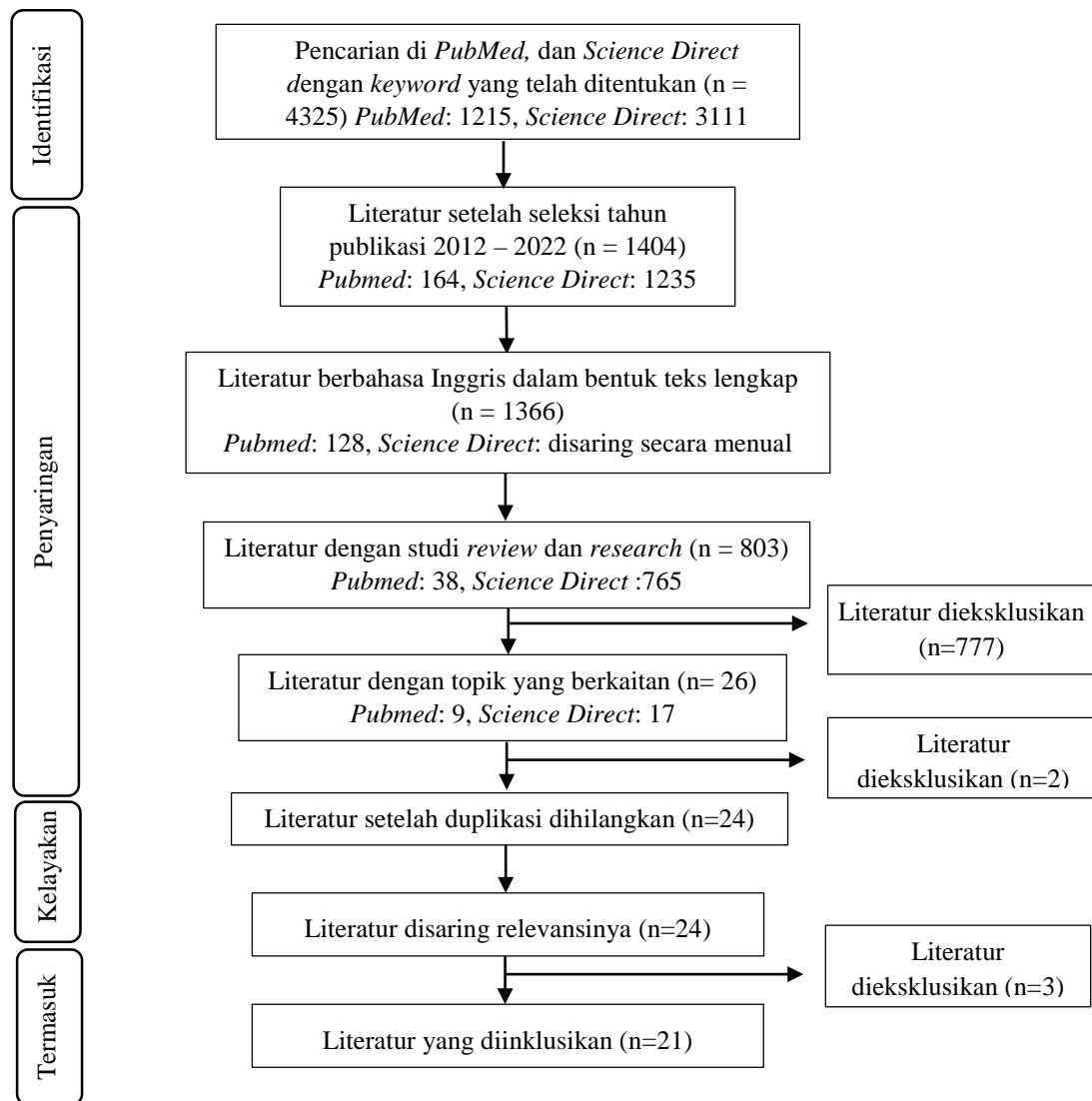
## HASIL PENELITIAN

Pencarian berdasarkan kata kunci pada *database* mendapatkan sebanyak 4325 literatur. Seleksi literatur yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir menghasilkan 1404

literatur. Penyaringan selanjutnya literatur berbahasa Inggris dan tersedia dalam bentuk teks lengkap menghasilkan 1366 literatur, namun pada *sciencedirect* tidak dapat dilakukan penyaringan dengan fitur yang tersedia. Pada penyeleksian literatur dengan studi *review* dan *research* (studi eksperimental dan observasional) didapatkan 803 literatur. Kemudian disaring literatur dengan topik berkaitan dengan cara membaca judul dan abstrak, selain itu juga dilakukan penyaringan literatur berbahasa Inggris dan tersedia dalam bentuk teks lengkap pada *Science Direct* secara manual sehingga didapatkan 26 literatur. Sebanyak 21 literatur diinklusi setelah duplikasi dihilangkan dan teks lengkap dibaca

keseluruhannya untuk penyaringan relevansi terkait dengan kesesuaian topik, desain studi dan variabel pada kriteria inklusi yang telah ditentukan. Alur tahapan penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

Literatur yang didapat lalu diurutkan dari tahun publikasi yang terlama hingga yang terbaru pada Tabel 1 (hal. 277-281). Dari sebanyak 21 literatur yang didapat, masing-masing memiliki karakteristik studi sebagai berikut: *cross-sectional* (n=6; 28,5%), kasus kontrol (n=4;19%), kohort (n=3; 14%), retrospektif (n=3; 14%), tinjauan sistematis (n=2; 9,5%), *systematic review* dan *meta-analysis* (n=1; 4,7%), serta *review* (n=2; 9,5%).



Gambar 1. PRISMA-ScR

## BAHASAN

Berdasarkan hasil studi masih didapatkan perbedaan pendapat mengenai maloklusi sebagai faktor risiko dari timbulnya TMD. Pada penelitian Marangoni et al,<sup>13</sup> maloklusi dengan persentase tertinggi yang berkaitan dengan TMD yaitu *open bite*, *crossbite posterior*, dan maloklusi campuran, yang mana pada anak dengan *open bite* dan *crossbite posterior* berisiko 1,2x lebih besar mengalami TMD dibanding pada anak tanpa maloklusi serta risiko 2,4x lebih besar untuk mengalami TMD pada anak dengan maloklusi campuran.<sup>13</sup> Menurut Olliver et al<sup>25</sup> *crossbite posterior*, *overjet*, dan *overbite* yang tidak normal pada usia remaja tidak berisiko besar menimbulkan bunyi klik TMJ di masa mendatang, namun justru riwayat kebiasaan *clenching* serta *grinding* yang lebih dapat berhubungan.<sup>25</sup> Selain itu, karakter kepribadian dan kondisi psikologis juga dapat memengaruhi gejala TMD.<sup>14,19,25</sup> Boscato et al,<sup>27</sup> menyatakan bahwa maloklusi yang terjadi pada usia dewasa tidak berpengaruh terhadap gejala TMD secara langsung, tetapi kebiasaan *bruxism* yang lebih dapat dikaitkan. Sejalan dengan de Sousa et al,<sup>15</sup> faktor oklusal seperti *anterior open bite*, *crossbite posterior*, *overbite* dan *overjet* berlebih, serta kehilangan  $\geq 5$  gigi posterior tidak berhubungan dengan TMD. Demikian pula menurut Türp et al<sup>9</sup> kecil persentasenya keterkaitan antara gambaran oklusal dengan TMD. Manfredini et al<sup>18</sup> juga berpendapat bahwa tidak ada dasar yang mendukung hipotesis peran oklusi gigi sebagai faktor patofisiologi dari TMD. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Shroff<sup>21</sup> yaitu tidak terdapat hubungan antara TMD dengan maloklusi.

Studi ini juga mendapatkan literatur yang membahas temuan perubahan anatomi TMJ terkait dengan TMD akibat gambaran oklusi. Perubahan anatomi TMJ seperti posisi kondilus, ruang sendi, tinggi tuberkular, dan inklinasi kondilus pada pasien dengan maloklusi kelas II lebih rentan terhadap TMD daripada pasien dengan maloklusi kelas III.<sup>11,16</sup> Hal ini disebabkan karena pada pasien maloklusi kelas II memiliki ruang sendi secara anterior, posterior, dan superior serta inklinasi *mandibular fossa* tertinggi; bentuk kondilus

dengan lebar terkecil dan tertinggi; peningkatan *overbite* dan panjang mandibula pada pola pertumbuhan vertikal yang lebih berisiko terjadi TMD, utamanya timbul gejala perpindahan diskus.<sup>16,26,30</sup> Peningkatan dimensi vertikal oklusi juga dianggap sebanding dengan peningkatan risiko terjadinya TMD.<sup>13</sup> Pasien dengan perpindahan diskus anterior tanpa disertai reduksi juga lebih banyak ditemukan pada pasien maloklusi kelas II terutama yang disertai *open bite* dibandingkan pada pasien dengan maloklusi kelas III.<sup>20,22</sup> Sama halnya kondilus pada pasien dengan maloklusi kelas II yang disertai krepitus, menunjukkan rasio yang lebih kecil secara bermakna dibandingkan kelompok kontrol.<sup>17</sup> Jumlah kondilus dengan fitur TMD paling sedikit ditemukan pada pasien maloklusi kelas I.<sup>11</sup> Selain itu, berdasarkan fitur anatomi TMJ pasien maloklusi kelas III memiliki risiko TMD lebih kecil dibanding pada pasien maloklusi kelas II.<sup>11,16</sup> Degenerasi kondilus, baik bilateral maupun unilateral, juga dapat ditemukan pada pasien dengan *skeletal* dan *dental open bite* berhubungan dengan kesimetrisan serta morfologi mandibula.<sup>24,29</sup> Berbeda halnya menurut Wohlberg et al<sup>10</sup> yaitu ketidakteraturan oklusal lebih dapat dianggap sebagai konsekuensi dibandingkan menjadi penyebab variasi anatomi TMJ. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan bahwa perubahan oklusal dapat terjadi akibat ketidakseimbangan pertumbuhan otot TMJ dan ketidakteraturan internal TMJ seperti perpindahan diskus artikularis.<sup>31</sup>

Penelitian ini juga memperoleh literatur yang mengemukakan variasi tanda dan gejala TMD yang dapat dikaitkan dengan maloklusi. Berdasarkan penelitian Krisjane et al,<sup>11</sup> variasi TMD tertinggi pada fossa artikularis ialah perataan permukaan artikular sendi, dengan jumlah terbanyak ditemukan pada pasien maloklusi kelas III dan kelas II. Pasien maloklusi kelas II juga memiliki prevalensi tertinggi timbulnya osteoarthritis secara bermakna.<sup>11</sup> Selain itu, perpindahan diskus ke anterior paling banyak ditemukan pada pasien dengan anterior *open bite* simetris dan asimetris dengan deviasi dibandingkan pada pasien dengan anterior *open bite* asimetris tanpa deviasi.<sup>24</sup> Perpindahan diskus, *myofacial pain*,

dan *arthralgia* juga merupakan gejala paling umum yang terjadi pada kelompok dengan perawatan ortodontik dan bedah ortognatik juga kelompok kontrol pada penelitian Abrahamsson et al.<sup>12</sup> Demikian pula menurut Mladenovic et al,<sup>14</sup> pasien maloklusi kelas III umumnya mengeluhkan gejala *myofacial pain*, perpindahan diskus, *arthralgia*, *arthritis*, *arthrosis*, serta gejala kombinasi dengan persentase perbedaan yang tidak bermakna.<sup>14</sup> Selain itu, ditemukan hubungan gejala perpindahan diskus ke anterior tanpa disertai reduksi dengan skeletal kelas III asimetris secara bermakna.<sup>22</sup>

Disamping keberagaman pendapat mengenai hubungan TMD dengan maloklusi, beberapa literatur yang didapatkan menjelaskan mengenai peran perawatan ortodontik terhadap gejala TMD. Gejala TMD pada kelompok dengan perawatan ortodontik dan bedah ortognatik menurut penelitian Abrahamsson et al<sup>12</sup> mengalami pengurangan yang cukup bermakna pada masa perawatan dibandingkan saat awal, kecuali untuk gejala bunyi klik pada TMJ, namun disamping penurunan gejala juga diikuti dengan peningkatan timbulnya *osteoarthritis* pasca perawatan.<sup>12</sup> Perawatan ortodontik yang diberikan ialah alat ortodontik cekat serta perawatan bedah yang dilakukan untuk mengoreksi deformitas vertikal maksila yaitu dengan osteotomi Le Fort I, sedangkan untuk mengoreksi sagital dengan osteotomi split sagital atau osteotomi ramus vertikal. Selain itu, pada pasien yang diindikasikan untuk bedah bimaksila, osteotomi maksila dapat dikombinasikan dengan split sagital atau osteotomi ramus vertikal.<sup>12</sup> Hal itu sejalan dengan hasil penelitian Al-Moraissi et al<sup>19</sup> pada subjek dengan maloklusi pasca dilakukannya perawatan ortodontik maupun bedah ortognatik menunjukkan gejala TMD yang berkurang dibandingkan dengan kelompok kontrol. Persentase gejala bunyi dan nyeri TMJ pada pasien dengan maloklusi kelas II dan kelas III sebelum dan sesudah dilakukannya bedah osteotomi bimaksila juga mengalami penurunan pada penelitian Iguchi et al.<sup>20</sup> Meskipun demikian, posisi diskus tidak berubah dengan bermakna. Berbeda dengan hasil penelitian Yamauchi et al<sup>23</sup> yang menun-

unjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna pada gejala dan fungsi TMJ selama 12 bulan observasi pasca perawatan, baik dengan bedah ortognatik terlebih dahulu maupun dengan perawatan ortodontik menggunakan alat ortodontik cekat terlebih dahulu pada pasien dengan skeletal kelas III. Selain itu, pada penelitian Shroff<sup>21</sup> juga dinyatakan bahwa perawatan ortodontik untuk memperbaiki maloklusi tidak dapat menyembuhkan TMD. Disamping itu, TMD justru menjadi komplikasi yang paling sering terjadi dari bedah ortognatik bimaksila meskipun variasi komplikasi bedah ortognatik bimaksila sulit diprediksi.<sup>28</sup> Perawatan yang baik untuk TMD ialah terapi yang berkesinambungan seperti edukasi berkaitan dengan kebiasaan buruk pasien, penggunaan *splint* untuk mengoreksi kebiasaan buruk *clenching/grinding* dan mencapai relasi sentrik yang sesuai, pemijatan untuk mengurangi rasa nyeri pada otot, fisioterapi untuk mengembalikan fungsi muskuloskeletal menjadi normal, terapi farmakologik untuk mengurangi gejala, terapi ortodontik, pembedahan, hingga terapi psikologis.<sup>32-34</sup>

Berdasarkan kajian pada literatur-literatur tersebut, didapatkan bahwa sebagian besar penderita maloklusi memiliki perubahan anatomi TMJ serta tanda dan gejala gangguan sendi temporomandibula dengan variasi beragam. Perawatan untuk maloklusi juga memberikan pengaruh baik pada gejala TMD meskipun tidak bermakna, sebab tidak semua gejala dapat mengalami penurunan serta dalam kurun waktu tertentu justru dapat menimbulkan gejala lain. Oleh karena itu, akan jauh lebih baik jika TMD dirawat dengan terapi dari berbagai bidang ilmu secara berkesinambungan. Meskipun demikian, masih ditemukan perbedaan pendapat terkait peran variasi ketidakaturan oklusi terhadap timbulnya TMD, namun sebagian besar berpendapat bahwa tidak terdapat hubungan bermakna. TMD lebih dapat dipengaruhi oleh riwayat kebiasaan, karakter kepribadian, serta keadaan psikologis.

Keterbatasan penelitian ini ialah tidak dilakukannya penilaian kualitas studi sehingga memungkinkan terdapat bias, sebab karakteristik penelitian ini hanya untuk memetakan

sejauh mana studi telah dilakukan terhadap suatu topik. Selanjutnya, terdapat batasan kriteria pencarian serta tahun publikasi yang menyebabkan tidak semua literatur yang ada dapat dikaji serta tidak dapat dilakukannya perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian terkini. Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk dilakukan dengan tingkatan yang lebih tinggi seperti *systematic review* dan *meta-analysis* dengan hasil penelitian ini sebagai pelengkap dan dasar studi pendahuluan.

### SIMPULAN

Tidak terdapat hubungan bermakna antara variasi tidak terturnya oklusi dan gangguan sendi temporomandibula yang berkaitan dengan ragam tanda dan gejala TMD serta variasi anatomi TMJ. Gangguan sendi temporomandibula justru lebih dipengaruhi oleh kebiasaan, kepribadian, serta keadaan psikologis. Perawatan yang dilakukan pada penderita TMD, baik berupa bedah maupun perawatan ortodontik, memiliki pengaruh yang cukup positif namun tidak bermakna.

### Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan pada penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, Mc Garry TJ. The Glossary of Prosthodontic Terms: 9th ed. J Prosthet Dent. 2017;117(5):e1–105.
2. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion (7th ed). St. Louis: Elsevier; Mosby; 2013. p. 4–10, 108, 117–22.
3. Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, Garanhani RR, Bonotto D, et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig. 2021;25(2):441–53. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03710-w>
4. Fernández-de-las-Peñas C, Mesa-Jiménez J. Temporomandibular Disorders Manual Therapy, Exercise, and Needling. East Lothian: Handspring Publishing; 2018. p. 13–9.
5. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. Eur J Paediatr Dent. 2020;20(1): 115–22.
6. Caldas W, Conti AC de CF, Janson G, Conti PCR. Occlusal changes secondary to temporomandibular joint conditions: A critical review and implications for clinical practice. J Appl Oral Sci. 2016;24(4): 411–9.
7. de Kanter RJAM, Battistuzzi PGFCM, Truin Gjan. Temporomandibular disorders: “occlusion” matters!. Hindawi Pain Res Manag. 2018;2018:1–13. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/prm/2018/8746858/>
8. Mélou C, Leroux L, Bonnesoeur M, Le Padellec C, Bertaud V, Chauvel-Lebret D. Relationship between natural or iatrogenic malocclusions and temporomandibular disorders: a case control study. Cranio. 2021;1–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34061714/>
9. Türp JC, Schindler H. The dental occlusion as a suspected cause for TMDs: epidemiological and etiological considerations. J Oral Rehabil. 2012;39(7):502–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22486535/>
10. Wohlberg V, Schwahn C, Gesch D, Meyer G, Kocher T, Bernhardt O. The association between anterior crossbite, deep bite and temporomandibular joint morphology validated by magnetic resonance imaging in an adult non-patient group. Ann Anat - Anat Anzeiger. 2012;194(4):339–44.
11. Krisjane Z, Urtane I, Krumina G, Neimane L, Ragojska I. The prevalence of TMJ osteoarthritis in asymptomatic patients with dentofacial deformities: a cone-beam CT study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2012;41(6):690–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22464854/>
12. Abrahamsson C, Henrikson T, Nilner M, Sunzel B, Bondemark L, Ekberg E. TMD before and after correction of dentofacial deformities by orthodontic and orthognathic treatment. Int J Oral Maxillofac Surg. 2013;42(6):752–8.
13. Marangoni AF, de Godoy CHL, Biasotto-Gonzalez DA, Alfaya TA, Fernandes KPS, Mesquita-Ferrari RA, et al. Assessment of type of bite and vertical dimension of occlusion in children and adolescents with temporomandibular disorder. J

- Bodyw Mov Ther. 2014;18(3):435–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25042315/>
14. Mladenović I, Dodić S, Stošić S, Petrović D, Čutović T, Kozomara R. TMD in class III patients referred for orthognathic surgery: Psychological and dentition-related aspects. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2014; 42(8):1604–9.
  15. Sousa ST de, Mello VVC de, Magalhães BG, Morais MPL de A, Vasconcelos MMVB, Junior A de FC, et al. The role of occlusal factors on the occurrence of temporomandibular disorders. *CRANIO®.* 2015; 33(3):211–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25027731/>
  16. Alhammadi MS, Fayed MS, Labib A. Three-dimensional assessment of temporomandibular joints in skeletal class I, class II, and class III malocclusions: Cone beam computed tomography analysis. *J World Fed Orthod.* 2016;5(3):80–6.
  17. Matsuo Y, Kajii TS, Yasunaga M, Sakaguchi Y, Tamaoki S, Ishikawa H. Characteristics of maxillofacial morphology of angle class II patients with temporomandibular disorders involving crepitus. *Orthod Waves.* 2016;75(2):27–34. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1016/j.odw.2016.03.002>
  18. Manfredini D, Lombardo L, Siciliani G. Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era?. *Evid Based Dent.* 2017;18(3):86–7.
  19. Al-Moraissi EA, Perez D, Ellis E. Do patients with malocclusion have a higher prevalence of temporomandibular disorders than controls both before and after orthognathic surgery? A systematic review and meta-analysis. *J CranioMaxillofacial Surg.* 2017;45(10):1716–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2017.07.015>
  20. Iguchi R, Yoshizawa K, Moroi A, Tsutsui T, Hotta A, Hiraide R, et al. Comparison of temporomandibular joint and ramus morphology between class II and class III cases before and after bimaxillary osteotomy. *J CranioMaxillofacial Surg.* 2017;45(12):2002–9.
  21. Shroff B. Malocclusion as a cause for temporomandibular disorders and orthodontics as a treatment. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2018;30(3):299–302. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29866453/>
  22. Ooi K, Inoue N, Matsushita K, Yamaguchi H, Mikoya T, Minowa K, et al. Incidence of anterior disc displacement without reduction of the temporomandibular joint in patients with dentofacial deformity. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018;47(4):505–10.
  23. Yamauchi K, Takahashi T, Yamaguchi Y, Suzu-ki H, Nogami S, Sugawara J. Effect of “surgery first” orthognathic approach on temporomandibular symptoms and function: a comparison with “orthodontic first” approach. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2019;127(5):387–92.
  24. Ooi K, Inoue N, Matsushita K, Mikoya T, Mino-wa K, Kawashiri S, et al. Relations between anterior disc displacement and maxillomandibular morphology in skeletal anterior open bite with changes to the mandibular condyle. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2020;58(9):1084–90.
  25. Olliver SJ, Broadbent JM, Thomson WM, Farella M. Occlusal features and TMJ clicking: a 30-year evaluation from a cohort study. *J Dent Res.* 2020;99(11):1245–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32660369/>
  26. Mollabashi V, Heidari A, Ebrahimi Zadeh H, Seyed Tabib M. The study of facial morphology in patients with vertical growth pattern (hyperdivergent) lacking or showing temporomandibular disorders symptoms. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2020;121(3):233–7.
  27. Boscato N, Nascimento GG, Leite FRM, Horta BL, Svensson P, Demarco FF. Role of occlusal factors on probable bruxism and orofacial pain: Data from the 1982 Pelotas birth cohort study. *J Dent.* 2021;113:1–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34425171/>
  28. Neeraj, Reddy SG, Dixit A, Agarwal P, Chowdhry R, Chug A. Relapse and temporomandibular joint dysfunction (TMD) as postoperative complication in skeletal class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery: a systematic review. *J Oral Biol Craniofacial Res.* 2021;11(4):467–75.
  29. Phi L, Albertson B, Hatcher D, Rathi S, Park J, Oh H. Condylar degeneration in anterior open bite patients: c cone beam computed tomography study. *Oral Surg*

- Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2022; 133(2): 221–8.
30. John ZAS, Shrivastav SS, Kamble R, Jaiswal E, Dhande R. Three-dimensional comparative evaluation of articular disc position and other temporomandibular joint morphology in class II horizontal and vertical cases with class I malocclusion: A magnetic resonance imaging study. *Angle Orthod*. 2021;90(5):707–14.
31. Kim YK. Temporomandibular joint disorder and occlusal changes: case reports. *J Korean Dent Sci*. 2018;11(1):21–31.
32. Wieckiewicz M, Boening K, Wiland P, Shiau YY, Paradowska-Stolarz A. Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. *J Headache Pain*. 2015;16(1): 1–12.
33. Liu F, Steinkeler A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am*. 2013; 57(3):465–79. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23809304/>
34. Zhang L, Xu L, Wu D, Yu C, Fan S, Cai B. Effectiveness of exercise therapy versus occlusal splint therapy for the treatment of painful temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med*. 2021;10(6):6122–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33977737/>



Tabel I. Hasil pencarian literatur

No	Nama Penulis	Tahun	Judul	Sumber Jurnal	Jenis Studi	Jumlah Sampel	Hasil penelitian	Simpulan
1	Türp dan Schindler <sup>9</sup>	2012	<i>The dental occlusion as a suspected cause for TMDs: epidemiological and etiological considerations</i>	J Oral Rehabil. 2012;39(7):502-12	Review	Satu data survei cross-sectional epidemiologi di Pomerania Jerman (4310 subjek)	Gambaran oklusal terhadap perkembangan tanda dan gejala TMD rendah Kehilangan dukungan oklusal posterior dengan kontak gigi antagonis yang terbatas pada anterior memiliki faktor risiko tertinggi terhadap gejala TMD dibandingkan gambaran oklusal lainnya Berdasarkan 9 kriteria Hill (kekuatan statistik sebab akibat, hubungan sementara sebab dan akibat, hubungan biologis, percobaan, konsistensi antar penelitian, hal yang dapat dipercaya secara biologi tentang patobiologi, kecocokan antara riwayat alami dan biologi penyakit, hubungan spesifik, serta analogi) menunjukkan hubungan lemah antara oklusi dan TMD	Variasi gambaran oklusal memiliki persentase kecil kontribusinya terhadap tanda dan gejala TMD.
2	Wohlberg et al. <sup>10</sup>	2012	<i>The association between anterior crossbite, deep bite, and temporomandibular joint morphology validated by magnetic resonance imaging in an adult non-patient group</i>	Ann Anat. 2012; 194(4):339-44	Cross-sectional	148 subjek (90 orang perempuan dan 58 orang laki-laki)	Gigi anterior yang <i>edge-to-edge/crossbite</i> memiliki ketinggian eminensia yang lebih pendek di kedua sisi dan ketinggian processus postglenoid relatif lebih tinggi pada sendi di sisi kanan. Variabel yang diduga serta dianalisis pada pasien dengan <i>deep bite</i> adalah ketinggian eminensia, kedalaman fossa, jarak antara puncak-puncak, dan titik tertinggi fossa namun tidak ditemukan hubungan statistik antara morfologi TMJ dengan <i>deep bite</i> .	Ketidakteraturan oklusal lebih dapat dianggap sebagai konsekuensi dibandingkan menjadi penyebab variasi anatomi dari TMJ
3	Krisjane et al. <sup>11</sup>	2012	<i>The prevalence of TMJ osteoarthritis in asymptomatic patients with dentofacial deformities: a cone-beam CT study</i>	Int J Oral Maxillofac Surg. 2012; 41(6):690-5	Kasus kontrol	45 pasien kelas I, 28 pasien kelas II, 44 pasien kelas III	73,2% kondilus pada pasien kelas II menunjukkan gambaran TMD. Jumlah kondilus dengan fitur TMD paling sedikit ditemukan pada pasien maloklusi kelas I. Gambaran TMD pada kondilus dan <i>articular fossa/eminence</i> dengan prevalensi tertinggi yang ditemukan pada pasien kelas I, II, dan III yaitu <i>articular surface flattening</i> . <i>Articular surface flattening</i> paling banyak ditemukan pada pasien kelas III sebanyak 88,9% dan kelas II sebanyak 81,8%. Pasien kelas II memiliki prevalensi tertinggi timbulnya osteoarthritis yaitu sebanyak 42,9%.	Pasien dengan ketidaksesuaian rahang lebih sering mengalami perubahan degeneratif TMJ dan ragam variasi juga ditemukan meski dengan jenis maloklusi yang sama.
4	Abrahamsson et al. <sup>12</sup>	2013	<i>TMD before and after correction of dentofacial deformities by orthodontic and orthognathic treatment</i>	Int J Oral Maxillofac Surg. 2013; 42(6):752-8	Kasus kontrol	121 subjek kelompok pasien (51 laki-laki dan 70 perempuan); 56 subjek kelompok kontrol (23 laki-laki dan 33 perempuan)	Diagnosis paling umum pada kelompok perawatan dan kontrol ialah <i>myofacial pain</i> , perpindahan diskus, dan <i>arthralgia</i> . Frekuensi gejala berkurang secara signifikan pada kelompok perawatan namun justru terjadi peningkatan munculnya osteoarthritis pasca perawatan. Subjek dengan maloklusi kelas III dan dimensi vertikal normal, gejala <i>arthralgia</i> dan <i>myofacial pain</i> berkurang signifikan pasca perawatan. Gejala TMD pada kelompok perawatan berkurang secara signifikan pada masa perawatan dibandingkan saat awal, kecuali	Pasien dengan deformitas dentofasial yang diberi perawatan ortodontik dan bedah ortognatik, tampak memiliki hasil yang positif berkaitan dengan nyeri TMD. Pasca perawatan, frekuensi TMD lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol.

5	Marangoni et al. <sup>13</sup>	2014	<i>Assessment of type of bite and vertical dimension of occlusion in children and adolescents with temporomandibular disorder</i>	J Bodyw Mov Ther. 2014; 18(3):435-40	Cross-sectional	105 subjek berusia 7-12 tahun	<p>untuk TMJ <i>clicking</i>. Pada kelompok kontrol, tidak ada perbedaan gejala TMD antara sebelum dan sesudah.</p> <p>42/61 subjek mengalami TMD dan 19/61 subjek mengalami maloklusi seperti <i>open bite</i>, <i>posterior crossbite</i>, serta campuran dengan usia <math>\pm 9,5</math> tahun.</p> <p>Jenis maloklusi yang berkaitan dengan TMD dengan persentase tertinggi yaitu <i>open bite</i> dengan 7 subjek mengalami TMD tahap ringan, sedang, hingga parah, diikuti dengan <i>posterior crossbite</i>, dan maloklusi campuran.</p> <p>Terdapat perbedaan signifikan dari oklusi dimensi vertikal seiring pertambahan usia.</p> <p>Peningkatan jarak dimensi vertikal oklusi sebanding dengan peningkatan risiko perkembangan TMD.</p>	<p>Anak dengan anterior <i>open bite</i> atau <i>posterior crossbite</i> memiliki peluang 1,2x lebih besar untuk mengalami TMD dan bagi yang memiliki maloklusi campuran berpeluang 2,4x lebih besar mengalami TMD dibandingkan dengan anak-anak tanpa maloklusi.</p>
6	Mladenović et al. <sup>14</sup>	2014	<i>TMD in class III patients referred for orthognathic surgery: psychological and dentition-related aspects</i>	J Craniomaxillofac Surg. 2014; 42(8): 1604-9	Cross-sectional kasus kontrol	44 subjek kelompok pasien dengan kelas III dan 44 subjek kelompok kontrol tanpa maloklusi	<p>45,5% pada grup dengan maloklusi kelas III mengalami TMD.</p> <p>25% pada grup dengan maloklusi kelas III mengalami nyeri myofasial.</p> <p>25% pada grup dengan maloklusi kelas III mengalami perpindahan diskus.</p> <p>13,6% pada grup dengan maloklusi kelas III mengalami <i>arthralgia</i>, <i>arthritis</i>, <i>arthrosis</i>.</p> <p>Skor depresi lebih tinggi ditemukan pada pasien kelas III dengan TMD.</p> <p>Depresi dan somatisasi meningkat pada pasien dengan <i>myofacial pain</i>.</p>	<p>TMD pada pasien kelas III memiliki lebih banyak keluhan <i>myogenic</i> dan peningkatan rasa nyeri kronis dibandingkan dengan subjek tanpa maloklusi.</p>
7	de Sousa S et al. <sup>15</sup>	2015	<i>The role of occlusal factors on the occurrence of temporomandibular disorders</i>	CRANIO®. 2015; 33(3): 211-6	Kohort	100 subjek berusia 15-70 tahun	<p>42% subjek terdiagnosis TMD dengan persentase terbesar gejala perpindahan diskus.</p> <p>79 % sampel memiliki setidaknya 1 jenis maloklusi seperti <i>anterior open bite</i>, <i>posterior crossbite</i>, <i>overbite</i> berlebih, <i>overjet</i>, ataupun kehilangan <math>\geq 5</math> gigi posterior.</p> <p>34,2% subjek mengalami maloklusi dan TMD.</p> <p>65,8% subjek mengalami maloklusi namun tidak mengalami TMD.</p>	<p>Faktor oklusal dalam bentuk <i>anterior open bite</i>, <i>posterior crossbite</i>, <i>overbite</i> berlebih, <i>overjet</i>, ataupun kehilangan <math>\geq 5</math> gigi posterior tidak berhubungan dengan TMD.</p>
8	Alhammedi et al. <sup>16</sup>	2016	<i>Three-dimensional assessment of temporomandibular joints in skeletal class I, class II, and class III malocclusions: cone beam computed tomography analysis</i>	J World Fed Orthod. 2016; 5(3): 80-6	Cross-sectional	60 subjek berusia 18-25 tahun (20 subjek kelas I, 20 subjek kelas II, dan 20 subjek kelas III)	<p>Pada pengukuran fossa mandibula tidak ada perbedaan yang signifikan dari nilai rata-rata sudut titik A, nasion, dan B diantara ketiga kelompok, kecuali untuk kelas II yang menunjukkan inklinasi vertikal tertinggi dan kelas III menunjukkan posisi fossa mandibula yang lebih rendah.</p> <p>Pada pengukuran kondilus, kelas II menunjukkan inklinasi bidang horizontal tertinggi, kelas III dengan inklinasi bidang midsagital tertinggi, dan kelas I dengan dimensi antero-posterior serta mediolateral tertinggi.</p> <p>Kelas II memiliki ruang anterior sendi tertinggi.</p>	<p>Maloklusi kelas II lebih rentan terhadap TMD daripada kelas III dalam bentuk perpindahan diskus, berdasarkan posisi kondilusnya, ruang sendi, tinggi tuberkular, dan inklinasi.</p>

9	Matsuo et al. <sup>17</sup>	2016	<i>Characteristics of maxillofacial morphology of angle class II patients with temporomandibular disorders involving crepitus</i>	Orthod Waves. 2016;75(2):27-34.	Kasus kontrol	24 subjek kelompok pasien dan 24 subjek kelompok kontrol	Rasio kondilus lebih kecil secara signifikan pada grup dengan krepitus. SN-mandibular plane angle, Frankfort-mandibular plane angle, GZN, NSM, dan Y-axis lebih besar secara signifikan pada grup dengan krepitus. Sudut ramus lebih kecil pada grup dengan krepitus. Overjet juga lebih kecil pada grup dengan krepitus.	Perubahan kondilus, rotasi mandibula, ketinggian ramus, overjet terjadi pada semua subjek dengan krepitus tidak terkecuali pada penderita maloklusi kelas II.
10	Manfredini et al. <sup>18</sup>	2017	<i>Temporomandibular disorders and dental occlusion. a systematic review of association studies: end of an era?</i>	J Oral Rehabil. 2017;44(11): 908-23	Systematic review	25 literatur	Hanya pergeseran relasi sentrik-interkuspal maksimum dan gangguan mediotrusif dari hampir 40 gambaran oklusi pada sebagian besar studi yang terkait dengan TMD pada analisis variabel tunggal, dan hanya gangguan mediotrusif yang terkait dengan TMD pada sebagian besar analisis variable ganda.	Tidak ada dasar yang mendukung hipotesis bahwa peran oklusi gigi sebagai faktor patofisiologi dari TMD.
11	Al-Moraissi et al. <sup>19</sup>	2017	<i>Do patients with malocclusion have a higher prevalence of temporomandibular disorders than controls both before and after orthognathic surgery? a systematic review and meta-analysis</i>	J Cranio-Maxillofac Surg. 2017: 45(10):1716-23	Systematic review and Meta-Analysis	6 literatur	Prevalensi TMD jauh lebih tinggi pada pasien dengan deformitas dentofasial sebelum perawatan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Subjek dengan maloklusi pasca perawatan ortodontik /bedah ortognati menunjukkan pengurangan gejala TMD dibandingkan dengan kelompok kontrol, menandakan bahwa perawatan dapat membantu mengurangi TMD. Peningkatan penampilan pasca perawatan juga dianggap dapat meningkatkan kepercayaan diri serta psikologis pasien, sehingga stress dan depresi yang berhubungan dengan TMD dapat terkontrol secara subjektif.	Pasien yang akan dirawat maloklusinya dengan ortodontik dan bedah ortognatik memiliki insidensi TMD yang bermakna dibandingkan dengan kelompok kontrol, namun pasca perawatan insidensi TMD tidak berbeda dari kelompok kontrol.
12	Iguchi et al. <sup>20</sup>	2017	<i>Comparison of temporomandibular joint and ramus morphology between class II and class III cases before and after bimaxillary osteotomy</i>	J Cranio-Maxillofac Surg. 2017: 45(12): 2002-9	Retrospective study	39 subjek (18 orang kelas II dan 21 orang kelas III)	Kondilus dan tinggi ramus menurun pada kelas II dan kelas III pasca operasi <i>bimaxillary</i> . Gejala bunyi dan sakit TMJ ditemukan pada 44,4% sendi sebelum operasi dan pada 19,4% sendi pasca operasi di maloklusi kelas II. Gejala bunyi dan sakit TMJ ditemukan pada 18,6% sendi sebelum operasi dan pada 7,1% sendi pasca operasi di maloklusi kelas III. Posisi diskus tidak berubah dengan signifikan pasca perawatan Insidensi perpindahan diskus ke anterior secara signifikan lebih sering terjadi pada maloklusi kelas II dibandingkan dengan kelas III.	Morfologi kondilus dapat berubah pada maloklusi kelas II dan III setelah operasi <i>bimaxillary</i> . Resorpsi kondilus, sering terjadi di kelas II meskipun klasifikasi posisi diskus TMJ tidak berubah secara signifikan.
13	Shroff B. <sup>21</sup>	2018	<i>Malocclusion as a cause for temporomandibular disorders and orthodontics as a treatment</i>	Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2018: 30(3):299-302	Review	N/A	Tidak terdapat hubungan yang jelas keterkaitan antara tanda dan gejala gangguan sendi temporomandibula dengan jenis maloklusi tertentu. Tidak ada perbedaan signifikan pada tanda dan gejala gangguan sendi temporomandibula pasca perawatan ortodontik. Tidak ada hubungan antara riwayat perawatan ortodontik dengan gangguan sendi temporomandibula.	Tidak terdapat hubungan antara gejala gangguan sendi temporomandibula dengan maloklusi. Perawatan ortodontik untuk maloklusi tidak dapat menyembuhkan gangguan sendi temporomandibula.

14	Ooi et al. <sup>22</sup>	2018	<i>Incidence of anterior disc displacement without reduction of the temporomandibular joint in patients with dentofacial deformity</i>	Int J Oral Maxillofac Surg. 2018; 47(4):505–10	Cross-sectional	121 subjek (88 orang kelas III dan 33 orang kelas II)	19,3% pasien kelas III mengalami perpindahan diskus anterior tanpa disertai reduksi dan lebih sering terjadi yang disertai asimetri mandibula yaitu 32,4% dibandingkan dengan pasien kelas III yang diikuti oleh <i>openbite</i> yaitu 14,5%. 56,1% pasien dengan kelas II mengalami perpindahan diskus anterior tanpa disertai reduksi dan lebih sering terjadi yang disertai <i>openbite</i> yaitu 59,5% dibandingkan dengan pasien kelas II yang diikuti oleh asimetri mandibular yaitu 50%. Terdapat hubungan gejala perpindahan diskus ke anterior tanpa disertai reduksi dengan skeletal kelas III asimetris secara signifikan.	Insidensi perpindahan diskus anterior tanpa disertai reduksi berbeda berdasarkan morfologi dentofasial, oleh karena itu erat kaitannya morfologi dentofasial dengan perpindahan diskus anterior, dan keadaan TMJ penting dalam perkembangan struktur dentofasial.
15	Yamauchi et al. <sup>23</sup>	2019	<i>Effect of “surgery first” orthognathic approach on temporomandibular symptoms and function: a comparison with “orthodontic first” approach</i>	Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol. 2019;127(5):387–92.	Retro-spective study	47 subjek (23 orang kelompok <i>surgery first</i> , 24 orang kelompok <i>orthodontic first</i> ) dengan skeletal kelas III	Tidak ada perbedaan signifikan pada rentang pembukaan mulut selama 12 bulan observasi baik pada grup dengan perawatan bedah terlebih dahulu maupun orthodontic terlebih dahulu. Tidak terdapat kemajuan dari rasa nyeri pada TMJ dan otot pada pemeriksaan bulan ke-3 hingga bulan ke-12 baik pasca perawatan dengan orthodontic terlebih dahulu maupun bedah terlebih dahulu. Sebagian besar gejala bunyi TMJ menghilang pada bulan pertama pasca perawatan, namun meningkat seiring waktu pasca 3 hingga 12 bulan pada grup dengan perawatan orthodontic terlebih dahulu serta sedikit meningkat juga pada grup dengan perawatan bedah terlebih dahulu.	Tidak berbeda secara bermakna gejala dan fungsi TMJ selama 12 bulan observasi pasca perawatan baik dengan bedah terlebih dahulu maupun perawatan ortodontik terlebih dahulu pada pasien dengan skeletal kelas III.
16	Ooi et al. <sup>24</sup>	2020	<i>Relations between anterior disc displacement and maxillomandibular morphology in skeletal anterior open bite with changes to the mandibular condyle</i>	Br J Oral Maxillofac Surg. 2020; 58(9):1084–90	Retro-spective study	30 subjek wanita	Jumlah perubahan kondilus mandibula paling banyak ditemukan pada anterior <i>openbite</i> simetris, diikuti asimetri anterior <i>openbite</i> dengan deviasi, selanjutnya diikuti asimetri anterior <i>openbite</i> tanpa deviasi. Jumlah perpindahan diskus anterior paling sedikit ditemukan pada asimetri anterior <i>openbite</i> tanpa deviasi dibandingkan pada anterior <i>openbite</i> simetris dan anterior <i>openbite</i> asimetri dengan deviasi.	Prevalensi perubahan kondilus dan perpindahan diskus anterior tanpa disertai reduksi berhubungan dengan asimetri dan morfologi mandibula pada <i>openbite</i> anterior.
17	Olliver et al. <sup>25</sup>	2020	<i>Occlusal features and TMJ clicking: a 30-year evaluation from a cohort study</i>	J Dent Res. 2021;99(11):1245-51	Cohort	1037 subjek yang lahir di Rumah Sakit Queen Mary, Selandia Baru pada 1 April 1972 -31 Maret 1973	Bunyi klik pada TMJ paling banyak ditemukan pada subjek saat berusia 45 tahun dengan overjet $\geq 5$ mm sebanyak 27,8% namun tidak berbeda secara signifikan dengan gambaran oklusi lainnya. 23,2% subjek dengan <i>crossbite posterior unilateral</i> saat berusia 45 tahun didiagnosis perpindahan diskus dengan reduksi. Riwayat kebiasaan <i>clenching/ grinding</i> pada malam hari sangat berhubungan dengan laporan <i>clicking</i> pada TMJ utamanya pada wanita. Emosi negatif pada usia 26 tahun dikaitkan dengan lebih banyaknya laporan bunyi klik pada TMJ saat berusia 45 tahun.	<i>Crossbite posterior, overjet, dan overbite</i> yang tidak normal pada usia remaja tidak berisiko besar timbul bunyi klik pada TMJ di masa mendatang sedangkan, kepribadian dan riwayat <i>clenching</i> dapat berhubungan dengan timbulnya bunyi klik pada TMJ.

18	Mollabashi et al. <sup>26</sup>	2020	<i>The study of facial morphology in patients with vertical growth pattern (hyperdivergent) lacking or showing temporomandibular disorders symptoms</i>	J Stomatol Oral Maxillofac Surg, 2020; 121(3):233–7.	Case control	50 subjek (25 orang dengan TMD dan 25 orang tanpa TMD)	TMD berhubungan dengan panjang mandibula dan gigi <i>overbite</i> . Efek <i>overbite</i> terhadap TMD disebabkan oleh kontak berlebih gigi insisif, gerakan mandibula, dan perpindahan diskus ke posterior menekan area yang kaya pembuluh darah dan saraf. Tidak berbeda secara signifikan variabel hubungan horizontal (panjang mandibula) pada pasien TMD simtomatik maupun asimtomatik. Kedua kelompok memiliki perbedaan yang signifikan pada variabel korelasi vertikal skeletal.	Peningkatan <i>overbite</i> dan panjang mandibula dapat dikaitkan dengan risiko TMD yang lebih tinggi pada pasien dengan pola pertumbuhan vertikal dan kelas II.
19	Boscato et al. <sup>27</sup>	2021	<i>Role of occlusal factors on probable bruxism and orofacial pain: data from the 1982 Pelotas birth cohort study</i>	J Dent. 2021; 113(103788): 1-7	Cohort	5914 subjek	28,8% subjek memiliki maloklusi. 52,5% subjek memiliki sakit yang berhubungan dengan TMD. 26,1% subjek dengan maloklusi mengeluhkan sakit yang berhubungan dengan TMD. Maloklusi tidak memiliki efek secara langsung terhadap kebiasaan <i>bruxism</i> secara sadar maupun rasa sakit yang berhubungan dengan TMD berdasarkan perhitungan statistik. Kebiasaan <i>bruxism</i> secara sadar memiliki peluang lebih besar (36%) dibandingkan dengan <i>bruxism</i> ketika tidur (16%) hubungannya dengan TMD.	Maloklusi yang timbul saat usia dewasa (pada penelitian pasien berusia 31 tahun) tidak berpengaruh secara langsung terhadap gejala TMD dan kemungkinan kebiasaan <i>bruxism</i> secara sadar maupun ketika tidur lebih dapat dikaitkan dengan gejala TMD.
20	Neeraj et al. <sup>28</sup>	2021	<i>Relapse and temporomandibular joint dysfunction (TMD) as postoperative complication in skeletal class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery: a systematic review</i>	J Oral Biol Craniofacial Res, 2021; 11(4):467–75.	Systematic review	30 literatur	Sesuai dengan jumlah bedah untuk mengubah posisi mandibula, pasien menunjukkan kembalinya mandibula ke posisi semula dengan tingkat moderat. Bedah ortognatik dapat menimbulkan gangguan sendi temporo-mandibula meski pada praoperasi pasien tidak memiliki gangguan sendi TMJ. Prevalensi timbulnya komplikasi lain seperti defisit neurosensori, paresthesia, serta infeksi relatif rendah.	Komplikasi bedah orthognatik bimaxilla sulit diprediksi namun kekambuhan dan gangguan sendi temporo-mandibula menjadi komplikasi yang paling sering terjadi.
21	Phi et al. <sup>29</sup>	2022	<i>Condylar degeneration in anterior open bite patients: a cone beam computed tomography study</i>	Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2022;133(2):221–8.	Retro-spective cross-sectional study	194 subjek dengan anterior <i>openbite</i> dan 100 subjek kelompok kontrol	27,3% dari 216 kondilus dengan skeletal <i>open bite</i> mengalami degenerasi, sebanyak 21 subjek mengalami degenerasi kondilus bilateral serta 17 subjek mengalami degenerasi kondilus unilateral. 8,1% dari 86 kondilus dengan gigi <i>open bite</i> mengalami degenerasi, sebanyak 4 subjek mengalami degenerasi kondilus bilateral serta 6 subjek mengalami degenerasi kondilus unilateral.	Pasien dengan skeletal <i>open bite</i> berisiko lebih besar terjadi degenerasi kondilus serta degenerasi kondilus secara signifikan lebih kecil kemungkinannya untuk dikaitkan dengan gigi <i>open bite</i> .