

Interceptive orthodontic treatment need index for children in mixed dentition (study on 8-11 years old children at SDK Santo Yoseph 1 Denpasar)

Indeks kebutuhan perawatan ortodontik interseptif pada anak dalam masa geligi pergantian (kajian pada anak usia 8–11 tahun di SDK Santo Yoseph 1 Denpasar)

¹Surwandi Walianto, ¹Dwis Syahrul, ¹Norman Hidajah, ²Yudha Rahina, ³Adiguna Putra Walianto

¹Departement of Orthodontic

²Departement of Public Health

³Undergraduate Dental Student

Faculty of Dentistry, Mahasaraswati Denpasar university,
Denpasar, Indonesia

Corresponding author: **Surwandi Walianto**, email: surwandi@unmas.ac.id

ABSTRACT

Objective: Mixed dentition is a stage where teeth of both deciduous and permanent dentition are seen from 6-12 years of age and most malocclusions make their appearance during this stage. Interceptive orthodontic treatment aims to recognize and eliminate dental irregularities in the developing dentofacial complex to prevent malocclusion from worsening in the future. Interceptive Orthodontic Treatment Need Index (I-OTNI) is an interceptive orthodontic treatment filtering instrument on children in mixed dentition. The aim of this study is to know the age of highest interceptive orthodontic treatment need on 8-11 years old children in mixed dentition at SDK Santo Yoseph 1 Denpasar. **Methods:** Descriptive study with cross sectional approach, with samples that match the inclusion criteria, conducted by intraoral examination for identification and fill in I-OTNI form for classification based on orthodontic treatment need. **Result:** 56.81% samples of 8 years old children, 46.34% samples of 9 years old children, 30.43% samples of 10 years old children, and 32.55% samples of 11 years old children need interceptive orthodontic treatment. **Conclusion:** Children at 8 years of age is the highest need of interceptive orthodontic treatment followed by 9 years of age. The 8 and 9-years-old children need more interceptive orthodontic treatment than 10 and 11-years old children that measured using I-OTNI at SDK Santo Yoseph 1 Denpasar.

Keywords: age, I-OTNI, interceptive orthodontic treatment need, mixed dentition

ABSTRAK

Objektif: Masa geligi pergantian merupakan tahapan saat geligi sulung dan permanen terlihat pada rongga mulut, yaitu pada usia 6-12 tahun; maloklusi paling banyak terjadi pada tahap ini. Perawatan ortodontik interseptif bertujuan untuk mengenali dan mengeliminasi kelainan gigi dalam perkembangan kompleks dentofasial sehingga tidak menjadi maloklusi yang parah di masa depan. Indeks kebutuhan perawatan ortodontik interseptif (IKPO-I) merupakan instrumen penapisan kebutuhan perawatan ortodontik interseptif anak pada masa geligi pergantian. Penelitian ini bertujuan mengetahui pada usia berapa anak dalam masa geligi pergantian yang paling membutuhkan perawatan ortodontik interseptif pada anak usia 8–11 tahun di SDK Santo Yoseph 1 Denpasar. **Metode:** Desain penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional* dengan jumlah sampel sesuai kriteria inklusi, dan dilakukan dengan cara memeriksa keadaan intraoral untuk identifikasi dan mengisi formulir IKPO-I untuk klasifikasi menurut kebutuhan perawatan ortodontik. **Hasil:** Diperoleh hasil 56,81% pada sampel anak usia 8 tahun, 46,34% pada sampel anak usia 9 tahun, 30,43% pada sampel anak usia 10 tahun, dan 32,55% pada sampel anak usia 11 tahun yang membutuhkan perawatan ortodontik interseptif. **Simpulan:** Disimpulkan bahwa anak usia 8 tahun paling membutuhkan perawatan ortodontik interseptif diikuti usia 9 tahun. Anak usia 8 dan 9 tahun lebih membutuhkan perawatan ortodontik interseptif dibandingkan dengan anak usia 10 dan 11 tahun yang diukur dengan IKPO-I di SDK Santo Yoseph 1 Denpasar.

Kata kunci: usia, IKPO-I, kebutuhan perawatan ortodontik interseptif, geligi pergantian

Received: 30 October 2021

Accepted: 15 November 2021

Published: 1 December 2021

PENDAHULUAN

Masa gigi pergantian merupakan tahap saat geligi sulung dan permanen dapat terlihat pada saat yang sama, yaitu pada usia 6-12 tahun. Maloklusi paling banyak terjadi dalam tahap ini. Masa ini dibagi menjadi tiga periode, yaitu periode transisional pertama yang dimulai pada usia 6 tahun, periode intertransisional, dan periode transisional kedua yang dimulai pada usia 10 tahun.¹

Maloklusi gigi didefinisikan sebagai deviasi yang cukup besar dari keadaan oklusi gigi statis dan fungsi-

onal yang dianggap tidak memuaskan secara estetik dan fungsi. Maloklusi gigi menyebabkan beberapa masalah, yaitu tampilan wajah menjadi tidak estetik, gangguan fungsi oral, rentan terhadap trauma, penyakit periodontal dan karies.²

Prevalensi maloklusi gigi pada remaja di Indonesia adalah tinggi; pada usia 12-17 tahun di Medan sebesar 86,38%,³ di sekolah dasar di Jakarta menunjukkan kebutuhan perawatan ortodontik usia 9-11 tahun sebesar 76,5%.⁴ Hal tersebut membuat maloklusi memerlukan perawatan ortodontik dini agar dapat dihilangkan.

kan atau tidak berkembang lebih lanjut. Perawatan ortodontik dini mencakup perawatan pada masa geligi sulung dan pergantian, bertujuan mengeliminasi atau meminimalisasi disharmoni dentoalveolar dan skeletal yang dapat menghalangi pertumbuhan dan perkembangan normal dari oklusi, fungsi, estetika, dan psikologi dari anak. Salah satu fase perawatan ortodontik dini adalah perawatan ortodontik interseptif, yang merupakan fase perawatan dengan cara mengenal dan mengeliminasi kemungkinan kelainan dan malposisi dalam perkembangan kompleks dentofasial. Untuk itu perlu diteliti mengenai kebutuhan perawatan ortodontik pada masyarakat, yaitu dengan cara menggunakan indeks ortodonti. Salah satu indeks ortodonti yang dapat digunakan adalah Indeks Kebutuhan Perawatan Ortodonti Interseptif (IKPO-I) yang dapat digunakan sebagai alat penapisan kebutuhan perawatan ortodontik interseptif pada anak masa geligi pergantian.⁵⁻⁶

Berbagai penelitian mengenai kebutuhan perawatan ortodontik pada usia tertentu telah banyak dilakukan oleh para peneliti. Studi di Lituania menggunakan *Index of Complexity, Outcome, and Need* (ICON) menunjukkan bahwa kebutuhan perawatan ortodontik pada usia 10-11 tahun adalah tinggi.⁷ Penelitian yang dilakukan di Finlandia menggunakan *dental health component* (DHC) dari *Index of Orthodontic Treatment Need* (IOTN) menunjukkan bahwa anak pada usia 8 tahun masuk dalam kategori sangat membutuhkan perawatan ortodontik dibandingkan dengan anak usia 10 tahun.⁸

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui usia anak dalam masa geligi pergantian yang paling membutuhkan perawatan ortodontik interseptif pada anak usia 8-11 tahun di SDK Santo Yoseph 1 Denpasar.

METODE

Desain penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional* menggunakan populasi siswa dan siswi SDK Santo Yoseph 1 Denpasar. Kriteria sampel, antara

lain laki-laki dan perempuan usia 8-11 tahun, dalam masa geligi pergantian, belum atau tidak dalam perawatan ortodontik, dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Sampel yang memenuhi kriteria berjumlah 174.

Siswa dan siswi yang telah diseleksi, satu per satu dicatat nama, tanggal lahir, umur, jenis kelamin pada formulir IKPO-I. Indeks IKPO-I yang dikembangkan oleh Yusra merupakan suatu alat penilaian kuantitatif yang memberikan skor spesifik pada tiap gambaran maloklusi. IKPO-I digunakan sebagai alat penapisan kebutuhan perawatan ortodonti interseptif pada anak periode gigi campur; terdiri atas 18 indikator, yaitu gigitan silang anterior, gigitan silang posterior, gigitan terbuka, gigi berjejal anterior, diastema sentral, hubungan molar, gigi *supernumerary* (mesioden), *peg shaped*, posisi frenulum, persistensi gigi sulung, pergerakan ke mesial molar pertama, kehilangan dini molar pertama sulung, kehilangan dini molar kedua sulung, kehilangan dini kaninus sulung, kehilangan gigi anterior, jarak gigit, gigitan dalam dan karies molar kedua sulung.

HASIL

Pada Tabel 1 tampak bahwa sampel anak usia 8 tahun terbanyak adalah perempuan yaitu 26 orang dibandingkan dengan laki-laki yang hanya 18 orang. Ditunjukkan juga bahwa 10 orang tidak membutuhkan perawatan ortodontik, 25 orang membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan 9 orang membutuhkan perawatan ortodontik korektif.

Pada Tabel 2 diperlihatkan bahwa pada sampel anak usia 9 tahun jumlah laki-laki 22 orang, lebih banyak dibandingkan dengan perempuan yang hanya 19 orang. Ditunjukkan juga bahwa 18 orang tidak membutuhkan perawatan ortodontik, 19 orang membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan 4 orang membutuhkan perawatan ortodontik korektif.

Pada Tabel 3 diperlihatkan bahwa pada sampel

Tabel 1 Distribusi subyek penelitian anak usia 8 tahun

Jenis Kelamin	Kebutuhan Perawatan Ortodontik Interseptif			Total
	Tidak membutuhkan perawatan ortodontik	Membutuhkan perawatan ortodontik interseptif	Membutuhkan perawatan ortodontik korektif	
Laki-laki	5 (11,36%)	8 (18,18%)	5 (11,36%)	18 (40,90%)
Perempuan	5 (11,36%)	17 (38,63%)	4 (9,09%)	26 (59,09%)
Total	10 (22,72%)	25 (56,81%)	9 (20,45%)	44

Tabel 2 Distribusi subyek penelitian anak usia 9 tahun

Jenis Kelamin	Kebutuhan Perawatan Ortodontik Interseptif			Total
	Tidak membutuhkan perawatan ortodontik	Membutuhkan perawatan ortodontik interseptif	Membutuhkan perawatan ortodontik korektif	
Laki-laki	12 (29,26%)	10 (24,39%)	0 (0%)	22 (53,65%)
Perempuan	6 (14,63%)	9 (21,95%)	4 (9,75%)	19 (46,34%)
Total	18 (43,90%)	19 (46,34%)	4 (9,45%)	41

Tabel 3 Distribusi subyek penelitian anak usia 10 tahun

Jenis Kelamin	Kebutuhan Perawatan Ortodontik Interseptif			Total
	Tidak membutuhkan perawatan ortodontik	Membutuhkan perawatan ortodontik interseptif	Membutuhkan perawatan ortodontik korektif	
Laki-laki	10 (21,73%)	3 (6,52%)	4 (8,69%)	17 (36,95%)
Perempuan	11 (23,91%)	11 (23,91%)	7 (15,21%)	29 (63,04%)
Total	21 (45,65%)	14 (30,43%)	11 (23,91%)	46 (100,00%)

Tabel 4 Distribusi subyek penelitian anak usia 11 tahun

Jenis Kelamin	Kebutuhan Perawatan Ortodontik Interseptif			Total
	Tidak membutuhkan perawatan ortodontik	Membutuhkan perawatan ortodontik interseptif	Membutuhkan perawatan ortodontik korektif	
Laki-laki	13 (30,23%)	8 (18,60%)	1 (2,32%)	22 (51,16%)
Perempuan	10 (23,25%)	6 (13,95%)	5 (11,62%)	21 (48,83%)
Total	23 (53,48%)	14 (32,55%)	6 (13,95%)	43

Tabel 5 Distribusi kebutuhan perawatan ortodontik

Jenis Kelamin	Kebutuhan Perawatan Ortodontik Interseptif			Total
	Tidak membutuhkan perawatan ortodontik	Membutuhkan perawatan ortodontik interseptif	Membutuhkan perawatan ortodontik korektif	
Laki-laki	40 (22,98%)	29 (16,66%)	10 (5,74%)	79 (45,40%)
Perempuan	32 (18,39%)	43 (24,71%)	20 (11,49%)	95 (54,59%)
Total	72 (41,37%)	72 (41,37%)	30 (17,24%)	174

anak usia 10 tahun dalam penelitian ini perempuan lebih banyak yaitu 29 orang dibandingkan dengan laki-laki yang hanya 17 orang. Tabel juga menunjukkan bahwa 21 anak tidak membutuhkan perawatan ortodontik, 14 anak membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan 11 anak membutuhkan perawatan ortodontik korektif.

Pada Tabel 4 ditunjukkan bahwa pada sampel usia 11 tahun yang terbanyak adalah laki-laki, yaitu 22 orang, dibandingkan dengan perempuan yang hanya 21 orang. Tabel di atas juga menunjukkan bahwa 23 orang tidak membutuhkan perawatan ortodontik, sekitar 14 orang membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan 6 orang anak membutuhkan perawatan ortodontik korektif.

Pada Tabel 5 tampak 72 anak tidak membutuhkan perawatan ortodontik, 72 anak membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan yang membutuhkan perawatan ortodontik korektif adalah 30 anak.

PEMBAHASAN

IKPO-I adalah indeks yang dibuat dengan tujuan untuk digunakan sebagai alat penapisan kebutuhan perawatan ortodontik interseptif pada anak dalam masa geligi pergantian. Usia anak yang digunakan dalam indeks tersebut adalah usia 8-11 tahun. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa hampir setengah subyek penelitian membutuhkan perawatan ortodontik interseptif sebanyak 72 orang, yang sama dengan subyek penelitian yang tidak membutuhkan perawatan ortodontik, yaitu 72 orang, sedangkan subyek penelitian

yang membutuhkan perawatan ortodontik sebanyak 30 orang.

Hampir setengah total subyek penelitian membutuhkan perawatan ortodontik interseptif. Hal ini membuktikan maloklusi paling terlihat pada masa geligi pergantian.⁹ Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Brazil yang menunjukkan bahwa prevalensi maloklusi pada masa geligi pergantian lebih tinggi daripada masa geligi sulung, dengan prevalensi maloklusi pada masa geligi pergantian mencapai 88,53% dan 80,84%, dan bila dibandingkan dengan prevalensi maloklusi pada masa geligi sulung terlihat 73%.¹⁰⁻¹¹

Berdasarkan hasil penelitian ini tampak pada usia 8 tahun sekitar 22,72% anak tidak membutuhkan perawatan ortodontik, 56,81% anak membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan 20,45% anak membutuhkan perawatan ortodontik korektif. Pada usia 9 tahun 43,90% anak tidak membutuhkan perawatan ortodontik, 46,34% anak membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan 9,45% anak membutuhkan perawatan ortodontik korektif. Pada usia 10 tahun 45,65% anak tidak membutuhkan perawatan ortodontik, 30,43% anak membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan 23,91% anak membutuhkan perawatan ortodontik korektif. Pada usia 11 tahun 53,48% anak tidak membutuhkan perawatan ortodontik, 32,55% anak membutuhkan perawatan ortodontik interseptif, dan 13,95% anak membutuhkan perawatan ortodontik korektif, sehingga anak usia 8 paling membutuhkan perawatan ortodontik interseptif diikuti usia 9 tahun, yaitu 56,81% dan 46,34%.

Data usia 8 dan 9 tahun menunjukkan bahwa mayoritas kelompok usia tersebut membutuhkan perawatan ortodontik interseptif sedangkan usia 10 dan 11 tahun menunjukkan bahwa mayoritas kelompok usia tersebut tidak membutuhkan perawatan ortodontik. Hal ini dapat disebabkan karena anak usia 8 dan 9 tahun mengalami fase *ugly duckling* sehingga terjadi diastema diantara gigi insisivus sentral yang dapat terkoreksi dengan sendirinya ketika gigi kaninus permanen mulai erupsi pada usia 10-11 tahun, ketika gigi kaninus erupsi sempurna; namun diastema ini dapat membutuhkan perawatan ortodontik interseptif maupun korektif apabila jarak diastema melebihi 2 mm.¹²⁻¹⁴

Pada usia 10 dan 11 tahun gigi molar pertama dan molar kedua sulung telah digantikan oleh gigi premolar pertama dan premolar kedua permanen sehingga menghilangkan penyebab maloklusi yang disebabkan oleh molar sulung, terutama molar kedua sulung yang dapat mempengaruhi posisi molar pertama permanen. Tanggalnya gigi kaninus, molar pertama dan kedua sulung dan digantikan dengan gigi kaninus, premolar pertama dan kedua permanen akan menghasilkan *lee way space* yaitu kelebihan ruang yang disebabkan oleh lebar mesiodistal gigi kaninus, molar pertama dan kedua sulung yang lebih besar dari lebar mesiodistal gigi kaninus, premolar pertama dan kedua permanen. *Lee way space* yang cukup besar pada mandibula, yaitu berkisar 1,5-2,5 mm per kuadran mandibula dapat dimanfaatkan oleh gigi anterior RB yang berdesakan dan kekurangan ruangan kurang dari 2 mm sehingga dapat terkoreksi dengan sendirinya.¹⁵⁻¹⁶

Hasil penelitian dengan menggunakan IKPO-I dapat dibandingkan dengan penelitian yang menggunakan indeks IOTN yaitu salah satu indeks kebutuhan perawatan ortodontik yang paling sering digunakan. Saat membandingkan IKPO-I dengan IOTN, kedua indeks dibagi menjadi dua kategori yaitu IKPO-I diwakili oleh *Grade 0* (tidak membutuhkan perawatan) dan *Grade 1* (membutuhkan perawatan) serta IOTN diwakili *Grade 1* yang (tidak membutuhkan perawatan), dan *Grade 4* (membutuhkan perawatan). Alasan pemilihan *Grade 4* dibandingkan dengan *Grade 5* IOTN sebagai kategori membutuhkan perawatan karena indikator yang terdapat pada *Grade* ini lebih sesuai dengan *Grade 1* IKPO-I.^{6,17}

Penelitian yang dilakukan di SD Saraswati 2 Denpasar pada anak usia 11-12 tahun menunjukkan bahwa 38,14% anak tergolong *Grade 1* IOTN dan 10,54% anak tergolong dalam *Grade 4* IOTN. Anak usia 11-12 tahun dipilih agar hasil penelitian bisa mendekati geligi permanen.¹⁸ Penelitian yang dilakukan di Craio-

ova pada anak usia 9 tahun menunjukkan 42,30% anak masuk dalam *Grade 1* IOTN dan 17,94% anak masuk dalam *Grade 4* IOTN.¹⁹

Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak yang diperiksa dengan menggunakan IKPO-I, memperlihatkan persentase membutuhkan perawatan ortodontik interseptif (*Grade 1*) yang lebih besar bila dibandingkan dengan anak yang diperiksa dengan IOTN (*Grade 4*), yaitu 41,37% yang diperiksa dengan menggunakan IKPO-I bila dibandingkan dengan 10,54% dan 17,94% yang diperiksa dengan memakai IOTN. Bila dibandingkan dengan usia yang sama atau yang mendekati, pada anak usia 9 tahun yang diperiksa dengan menggunakan IKPO-I memperlihatkan persentase membutuhkan perawatan ortodonti interseptif yang lebih tinggi, yaitu 46,34% bila dibandingkan dengan anak usia 9 tahun yang diperiksa dengan menggunakan IOTN sebesar 17,94%. Demikian pula anak usia 11 tahun yang diperiksa dengan menggunakan IKPO-I memperlihatkan persentase membutuhkan perawatan ortodontik interseptif yang lebih tinggi, yaitu 32,55% bila dibandingkan dengan anak usia 11-12 tahun yang diperiksa dengan menggunakan IOTN yang bernilai 10,54%. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh beberapa indikator yang berbeda diantara kedua indeks.

Pada IKPO-I yang khusus menilai kebutuhan perawatan ortodontik interseptif memiliki indikator yang lebih spesifik untuk perawatan ini, yaitu selain maloklusi dental juga terdapat indikator gangguan perkembangan gigi pada masa geligi pergantian. Hal ini dapat menunjukkan bahwa IKPO-I merupakan indeks yang dapat melakukan penapisan lebih sensitif terhadap kebutuhan akan perawatan ortodontik interseptif. Indikator gangguan perkembangan gigi yang terdapat pada IOTN *Grade 4*, yaitu hipodonsia, erupsi gigi sebagian, *tipped* dan impaksi gigi yang berdekatan serta gigi *supernumerary*.⁶

Hal lain yang dapat menyebabkan perbedaan hasil di atas adalah perbedaan jumlah kategori pada masing-masing indeks. IKPO-I hanya terdiri dari tiga *Grade* (*Grade 0-2*) bila dibandingkan dengan DHC pada IOTN yang dibagi menjadi lima (*Grade 1-5*). Selain itu dapat disebabkan oleh perbedaan lokasi dan letak geografis, serta variabilitas sampel antar penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa anak usia 8 tahun paling membutuhkan perawatan ortodontik interseptif diikuti usia 9 tahun. Anak usia 8 tahun dan 9 tahun lebih membutuhkan perawatan ortodontik interseptif bila dibandingkan dengan anak usia 10 tahun dan 11 tahun yang diukur dengan IKPO-I di SDK Santo Yoseph 1 Denpasar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Linden FPGMVD. Development of the dentition. Chicago: Quintessence Publishing Co. In.; 1983.

2. Cobourne MT, DiBiase AT. Handbook of orthodontics. Philadelphia: Elsevier; 2010.
3. Natamiharja L, Lubis UA. Maloklusi pada remaja usia 12-17 tahun di Medan. *J Kedokteran Gigi Universitas* 1999;6(2): 26-30.
4. Wijayanti P, Krisnawati, Ismah N. Gambaran maloklusi dan kebutuhan perawatan ortodonti pada anak usia 9-11 tahun (studi pendahuluan di SD At-Taufiq, Cempaka Putih, Jakarta). 2014. *J PDGI*; 63 (1): 25-9.
5. Bahreman A. Early-age orthodontic treatment. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc.; 2013.
6. Yusra Y. Indeks kebutuhan perawatan ortodonti interseptif (kajian pada anak umur 8-11 tahun) [Disertasi], Jakarta: Universitas Indonesia; 2013.
7. Baubiniene D, Šidlauskas A, Misevičienė I. The need for orthodontic treatment among 10–11- and 14–15-year-old Lithuanian schoolchildren. *Medicina (Kaunas)* 2009; 45(10): 814-21.
8. Väkiparta MJ, Kerosuo HM, Nystroöm ME, Heikinheimo KA-K. Orthodontic treatment need from eight to 12 years of age in an early treatment oriented public health care system: a prospective study. *Angle Orthod* 2005; 75 (3): 344-9.
9. Singh G. Textbook of orthodontics. 2nd ed. Daryaganj: Jaypee; 2007.
10. Almeida MR, Pereira ALP, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Silva-Filho OG. Prevalence of malocclusion in children aged 7 to 12 years. *Dental Press J Orthod* 2011; 16 (4):123-31.
11. Brito DI, Dias PF, Gleiser R. Prevalence of malocclusion in children aged 9 to 12 years old in the city of Nova Friburgo, Rio de Janeiro State, Brazil. *R Dental Press Ortodon Ortop Fac* 2009; 14 (6): 118-24.
12. Broadbent BH. The face of the normal child. *Angle Orthod* 1937; 7 (4): 183-208.
13. Huang WJ, Creath CJ. The midline diastema: a review of its etiology and treatment. *Pediatr Dent* 1995; 17 (3): 171-9.
14. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, Ackerman JL. Contemporary orthodontics. 5th ed. Missouri: Mosby; 2013
15. Moyers RE. Handbook of orthodontics. 4th ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1988.
16. Hudson APG, Harris AMP, Mohamed N, Joubert J. Use of the passive lower lingual arch in the management of anterior mandibular crowding in the mixed dentition. *South African Dent J* 2013; 68(3): 114-9.
17. Avinash B, Shivalinga BM, Balasubramanian S, Shekar S. The index of orthodontic treatment need- a review. *Int J Sci Res* 2015; 6 (8): 5835-9.
18. Dewi IGAOK. Kebutuhan perawatan ortodonsi berdasarkan index of orthodontic treatment need (IOTN) pada siswa kelas 6 SD Saraswati 2 Denpasar. Denpasar: Universitas Masaraswati Denpasar; 2016.
19. Rauten AM, Georgescu C, Popescu MR, Maglaviceanu CF, Popescu D, Gheorghe D, et al. Orthodontic treatment needs in mixed dentition – for children of 6 and 9 years old. *Romanian J O Rehabil* 2016; 8(1): 28-39.