Edukasi Deteksi Dini Manifestasi Penyakit Sistemik Melalui Radiografi Panoramik bagi Dokter Gigi Kabupaten Pasuruan

Eha Renwi Astuti*[1)], Deny Saputra[2)], Alhidayati Asymal[3)], Dina Karimah Putri[4)], Amalia Putri Ananda[5)], Dayanara Wiena Lopita[6)], Laili Ma'rifah[7)], Evita Juniasri I[8)]

[1,2,3,4,5,6,7,8)]Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia Email Corresponding Author: eha-r-a@fkg.unair.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

Kata Kunci:
Deteksi dini;
Kemitraan kesehatan;
Penyakit sistemik;
Radiografi panoramik;
Radiologi kedokteran gigi.

ABSTRAK

Penurunan fungsi organ pada populasi lanjut usia meningkatkan risiko manifestasi penyakit sistemik seperti osteoporosis, yang sering kali bersifat asimtomatik. Deteksi dini secara insidental dapat dioptimalkan oleh dokter gigi melalui radiografi panoramic menggunakan parameter Mandibular Cortical Index (MCI). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kompetensi klinis dokter gigi dalam mengidentifikasi manifestasi penyakit sistemik, terutama osteoporosis, pada radiograf panoramik. Metode pelaksanaan dilakukan melalui sosialisasi materi interaktif dan diskusi klinis bedah kasus menggunakan media PowerPoint kepada anggota Persatuan Dokter Gigi Indonesia (PDGI) Cabang Kabupaten Pasuruan pada September 2026. Evaluasi program diukur menggunakan kuesioner pre-test dan post-test pada kelompok sampel tunggal (N = 100) dengan tingkat respons 100%. Hasil analisis deskriptif menunjukkan lonjakan kontras pada nilai rata-rata peserta dari skor baseline pre-test sebesar 53,4 (SD = 21,8) menjadi 88,6 (SD = 12,9) pada post-test. Hasil uji parametrik paired-samples t-test mengonfirmasi perbedaan yang sangat signifikan secara statistik ($t(99) = -14,8$; $p < 0,001$), didukung oleh efektivitas non-parametrik uji Wilcoxon ($p < 0,001$). Kesimpulan dari program ini membuktikan bahwa metode edukasi partisipatif efektif dalam meningkatkan kapasitas praktisi, terutama dokter gigi umum, untuk melakukan skrining preventif osteoporosis.

Keywords:
Early detection;
Health partnerships;
Systemic diseases;
Panoramic radiography;
Dental Radiology.

ABSTRACT

Decline in organ function in the elderly population increases the risk of systemic disease manifestations such as osteoporosis, which are often asymptomatic. Early incidental detection can be optimized by dentists through panoramic radiography using the Mandibular Cortical Index (MCI) parameter. This community service activity aims to improve dentists' knowledge and clinical competence in identifying systemic disease manifestations, especially osteoporosis, on panoramic radiographs. The implementation method was carried out through socialization of interactive materials and clinical case surgery discussions using PowerPoint media to members of the Indonesian Dental Association (PDGI) Pasuruan Regency Branch in September 2026. Program evaluation was measured using pre-test and post-test questionnaires on a single sample group (N = 100) with a 100% response rate. Descriptive analysis results showed a spike in contrast in participants' average scores from a pre-test baseline score of 53.4 (SD = 21.8) to 88.6 (SD = 12.9) in the post-test. The paired-samples t-test parametric test confirmed a statistically significant difference ($t(99) = -14.8$; $p < 0.001$), supported by the non-parametric effectiveness of the Wilcoxon test ($p < 0.001$). The conclusion of this program proves that the participatory education method is effective in increasing the capacity of practitioners, especially general dentists, to conduct preventive osteoporosis screening.

This is an open access article under the CC–BY-SA license.

I. PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) merupakan individu yang memiliki usia 60 tahun keatas. Lansia adalah proses natural yang akan dialami oleh seluruh kehidupan manusia yang disertai dengan penuaan (Simorangkir et al., 2022). Proses penuaan ditandai dengan perubahan dan penurunan kemampuan fisik dan psikis, serta peningkatan risiko penyakit yang dapat berujung kepada kematian. Lansia dikatakan lebih rentan terhadap berbagai penyakit sistemik yang umum terjadi akibat penurunan fungsi organ, meliputi hipertensi, diabetes melitus, penyakit jantung koroner serta osteoporosis (Harnawati et al., 2023). Osteoporosis adalah suatu penyakit tulang sistemik yang berkaitan dengan proses penuaan. Penyakit ini ditandai dengan adanya penurunan

kekuatan dan massa tulang serta adanya perubahan mikroarsitektur jaringan tulang sehingga tulang mudah patah (fraktur) (Syafira et al., 2020). Tulang yang normal mengandung protein, kolagen dan kalsium. Apabila tulang kekurangan zat-zat tersebut, maka tulang akan mengalami keropos dan rentan mengalami fraktur (Limbong & Syahrul., 2015). Menurut *World Health Organization* tahun 2007 osteoporosis terjadi jika laju penghancuran tulang (resorpsi) meningkat, sedangkan kemampuan pembentukan kembali jaringan tulang (aposisi) menurun sehingga tulang pun menjadi rapuh dan keropos (World Health Organization., 2007). Osteoporosis tidak memiliki gejala (*silent disease),* namun gejala seperti sakit punggung berkelanjutan, postur punggung yang bungkuk, dan menurunnya tinggi badan dapat terjadi ketika tulang telah mengalami fraktur akibat osteoporosis (PUSDATIN., 2021). Penelitian mengenai analisis data risiko osteoporosis pada tahun 2005 oleh Puslitbang Gizi Kementerian Kesehatan RI dan sebuah perusahaan nutrisi dengan sampel pada 16 wilayah di Indonesia pada populasi tertentu menemukan angka prevalensi osteopenia (osteoporosis dini) sebesar 41,7% dan prevalensi osteoporosis sebesar 10,3% yang menandakan bahwa setidaknya 2 dari 5 penduduk Indonesia memiliki risiko untuk terkena osteoporosis (Tandra., 2009).

Lansia pada umumnya juga mengalami pengurangan jumlah gigi geligi posterior maupun anterior, terjadi degenerasi, penipisan mukosa oral, hiposalivasi, penurunan aktivitas dan massa otot, serta terjadi kemunduran banyak fungsi tubuh termasuk fungsi sendi *temporomandibular-joint* (TMJ). Artritis dan osteoporosis yang dapat terjadi pada TMJ akibat beban berlebihan serta kehilangan gigi pada lansia mengakibatkan terjadinya *temporomandibular disorders* (TMD) (Gabrila et al., 2016). Selain osteoporosis gangguan TMJ, terdapat juga penyakit sistemik lain seperti hipertensi, diabetes melitus, dll. Hipertensi menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang berbahaya di dunia karena hipertensi merupakan risiko utama yang mengarah kepada penyakit lain seperti serangan jantung, diabetes mellitus, stroke, dan penyakit ginjal kronis (Yonata & Pratama, 2016).

Diagnosis osteoporosis, selain dilakukan pemeriksaan klinis juga diperlukan pemeriksaan penunjang lainnya berupa pemeriksaan laboratorium dan radiologi. Hingga saat ini, pemeriksaan DXA atau DEXA (*Dual Energy X-ray Absorptiometry*) merupakan gold standar untuk mendeteksi osteoporosis. Pemeriksaan DXA menilai tingkat kepadatan mineral tulang/*bone mineral density* (BMD) menggunakan sinar-X intensitas rendah untuk menghasilkan nilai skor T yang merepresentasikan nilai massa tulang per unit area (Rahmah., 2021; Tu et al., 2018). Penggunaan DXA membutuhkan biaya yang cukup mahal, selain itu peralatan DXA belum banyak tersedia secara merata di Indonesia. Keterbatasan ini mendorong berkembangnya radiologi kedokteran gigi sebagai modalitas penunjang alternatif untuk pendeteksian dini.

Radiografi panoramik merupakan foto sinar-X ekstraoral yang dapat memperlihatkan seluruh daerah rahang atas dan rahang bawah dalam satu lembar film (Langland et al., 2002). Ketersediaan alat radiografi panoramik ini, baik di rumah sakit, laboratorium klinik, klinik kesehatan hingga praktik pribadi, memberikan kemudahan akses bagi para dokter gigi dan pasien gigi dalam mendapatkan pelayanan radiografi tersebut. Radiografi panoramik selain memiliki fungsi utama untuk membantu praktisi dalam menentukan diagnosis kelainan atau penyakit yang ada di rongga mulut yang berhubungan dengan dentomaksilofasial, diketahui juga dapat menunjukkan penyakit-penyakit sistemik lainnya yang bermanifestasi di rongga mulut (Lee et al., 2019). Selain fungsi utamanya untuk mendiagnosis penyakit odontogenik dan jaringan dentomaksilofasial, radiografi panoramik juga memiliki potensi besar untuk mendeteksi manifestasi penyakit sistemik secara insidental.

Analisis bentuk kortikal mandibula dalam radiograf panoramik, atau lebih dikenal dengan *mandibular cortical index* (MCI) telah terbukti menjadi metode pemeriksaan yang berguna dalam mengidentifikasi pasien dengan resiko osteoporosis. Analisis MCI mengevaluasi morfologi korteks mandibula pada daerah inferior foramen mentale dan mengelompokkannya ke dalam tiga kategori (C1, C2, dan C3) yang menggambarkan tingkat keparahan penurunan kualitas serta densitas tulang. Ketgori C1 menunjukkan tanpa osteoporosis, kategori C2 sering dikaitkan dengan osteoporosis, kategori C3 sudah terdiagnosa osteoporosis (Khoshee et al, 2024).

Pemanfaatan indeks radiografis seperti MCI ini membuktikan bahwa kesehatan rongga mulut dan struktur kortikal rahang berkaitan erat dengan status kesehatan sistemik dan kondisi metabolisme tulang tubuh secara keseluruhan. Selain itu juga terdapat evaluasi pada trabekula tulang secara digital dengan metode intensitas *pixel* juga telah dikembangkan untuk memprediksi nilai densitas tulang (Hastar et al, 2011; Dagistan & Bilge, 2010; Tofangchiha & Javadi, 2017).

Menurut Badan Pusat Statistika Jawa Timur tahun 2020, jumlah dokter gigi yang tercatat sebagai anggota Persatuan Dokter Gigi Indonesia (PDGI) Kabupaten Pasuruan menurut data Pengurus Besar Persatuan Dokter Gigi Indonesia (PB PDGI) hingga bulan Mei tahun 2026 adalah sebanyak 147 orang yang terdiri dari 141 dokter gigi umum dan 6 dokter gigi spesialis (Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2020).

Menurut data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Pasuruan tahun 2021, Kabupaten Pasuruan memiliki luas 1.471.3 km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2021 tercatat sebanyak 1.650.256 jiwa. 10,14% dari total penduduk Kabupaten Pasuruan

merupakan lansia. Berdasarkan data profil Dinas Kesehatan Kabupaten Pasuruan, ditemukan jumlah prevalensi penyakit sistemik yang cukup tinggi (Dinas Kesehatan Kabupaten Pasuruan, 2021).

Meskipun radiografi panoramik sangat mudah diakses di rumah sakit, laboratorium, maupun klinik gigi, pemanfaatannya sebagai alat skrining awal kesehatan sistemik masih belum optimal di tingkat pelayanan primer. Kesenjangan pengetahuan klinis di kalangan dokter gigi umum mengenai interpretasi anomali sistemik dan parameter MCI pada radiograf panoramik memicu terjadinya *missed diagnosis* pada pasien lansia. Oleh karena itu, diperlukan program penguatan kapasitas dan edukasi terstruktur bagi praktisi dokter gigi untuk memaksimalkan potensi radiografi panoramik sebagai sarana skrining preventif osteoporosis secara insidental dan mengoptimalkan alur rujukan medis dini.

II. ANALISIS SITUASI DAN PERMASALAHAN MITRA

Program pengabdian masyarakat ini bermitra dengan Persatuan Dokter Gigi Indonesia (PDGI) Cabang Kabupaten Pasuruan. Berdasarkan analisis kebutuhan melalui observasi dan diskusi awal, kondisi saat ini menunjukkan bahwa penggunaan radiografi panoramik di dokter gigi mitra sebenarnya sudah cukup luas, terutama untuk mendukung prosedur rutin seperti bedah mulut, ortodonti, rehabilitasi prostodontik, dan evaluasi periodontal. Namun penggunaan radiograf panoramik belum dioptimalkan untuk deteksi dini penyakit sistemik, khususnya osteoporosis yang sering bersifat asimtomatik pada populasi lanjut usia. Permasalahan utama dari kondisi ini adalah belum terakomodasinya materi pelatihan spesifik terkait interpretasi manifestasi penyakit sistemik terutama osteoporosis menggunakan parameter *Mandibular Cortical Index* (MCI) secara mendalam dalam pendidikan formal terdahulu, serta belum pernah adanya program edukasi lanjutan atau sosialisasi klinis serupa bagi dokter gigi di wilayah Kabupaten Pasuruan.

Dampak yang ditimbulkan dari permasalahan ini cukup signifikan, banyak kasus manifestasi penyakit sistemik terutama osteoporosis pada pasien lansia yang datang berobat gigi terlewat atau *misinterpretasi*. Kondisi ini memperlambat rujukan medis dini ke dokter spesialisasi lebih lanjut, sehingga pasien berisiko tinggi mengalami komplikasi lanjut. Berdasarkan urgensi tersebut, peningkatan kompetensi skrining osteoporosis melalui radiografi panoramik ditetapkan sebagai solusi permasalahan. Pemilihan ini didasarkan pada tingginya populasi lansia di Kabupaten Pasuruan serta posisi strategis dokter gigi sebagai praktisi *first-line* yang dapat melakukan deteksi secara insidental, sehingga intervensi ini dinilai paling mendesak dan efektif untuk meningkatkan derajat kesehatan serta kualitas hidup lansia di daerah tersebut.



Gambar 1. Foto lokasi program

III. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan September 2026 di Kabupaten Pasuruan dengan sasaran 100 orang dokter gigi umum yang tergabung dalam Persatuan Dokter Gigi Indonesia (PDGI) Cabang Kabupaten Pasuruan. Program ini menggunakan materi pelatihan terkait patofisiologi osteoporosis dan interpretasi radiografi panoramik menggunakan parameter Mandibular *Cortical Index* (MCI), yang disampaikan melalui media presentasi *PowerPoint*, proyektor *LCD*, dan modul cetak oleh tim narasumber pakar Radiologi Kedokteran Gigi dari FKG Universitas Airlangga.

Tahapan pelaksanaan kegiatan dimulai dari tahap identifikasi kebutuhan (*need assessment*), koordinasi resmi dengan pengurus PDGI, penyusunan instrumen, hingga pelaksanaan *pre-test* sebagai evaluasi awal. Inti kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi interaktif dan diskusi bedah kasus klinis dua arah, pemantauan

keaktifan peserta, pengisian *post-test* sebagai evaluasi akhir, serta sesi refleksi dan pemberian *reward* untuk memotivasi peserta.

Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar kuesioner tertulis *pre-test* dan *post-test* serta teknik observasi partisipatif selama diskusi berlangsung.

Indikator keberhasilan program diukur dari signifikansi peningkatan skor pengetahuan peserta, tingkat kehadiran yang mencapai 100%, serta antusiasme klinis di tempat praktik dokter gigi. Data kuantitatif yang terkumpul dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk melihat nilai rata-rata dan simpangan baku, serta diuji secara inferensial menggunakan *paired-samples t-test* dan uji *Wilcoxon* ($p < 0{,}001$) untuk mengevaluasi efektivitas edukasi. Sebagai bentuk evaluasi dan keberlanjutan program (*sustainability*), kegiatan ini ditindaklanjuti melalui pembentukan grup diskusi klinis digital (*study group*) serta pendampingan berkala guna memastikan optimalisasi skrining preventif osteoporosis dapat diterapkan secara berkelanjutan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menerapkan metode edukasi interaktif dan partisipatif yang didasarkan pada studi serta program pengabdian terdahulu, dengan mengintegrasikan sistem evaluasi terstruktur melalui kuesioner *pre-test* dan *post-test*. Sasaran strategis kegiatan ini ditujukan kepada dokter gigi anggota Persatuan Dokter Gigi Indonesia (PDGI) Cabang Kabupaten Pasuruan sejumlah 100 orang. Pemilihan target didasarkan pada tingginya frekuensi penggunaan radiografi panoramik dalam praktik sehari-hari yang belum diimbangi dengan pemahaman yang memadai mengenai identifikasi manifestasi penyakit sistemik pada radiograf tersebut. Pelaksanaan pengabdian dilakukan pada bulan September 2026 dengan memanfaatkan media *PowerPoint* (PPT) dan proyektor LCD sebagai sarana pemaparan materi sebagaimana didokumentasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan pemaparan materi oleh narasumber (Foto Kiri) dan Tampak sesi diskusi bersama peserta (Foto Kanan)

Guna menciptakan komunikasi dua arah yang dinamis, sosialisasi dilanjutkan dengan sesi diskusi interaktif berupa bedah kasus klinis bersama, di mana para peserta terlibat langsung dalam menginterpretasikan manifestasi penyakit osteoporosis pada radiografi panoramik menggunakan parameter *Mandibular Cortical Index* (MCI).

Evaluasi efektivitas program diukur melalui perubahan skor kuesioner sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) sosialisasi. Sementara itu, tolak ukur keberhasilan kegiatan dinilai berdasarkan uji statistik inferensial untuk mendeteksi perbedaan signifikan yang mengindikasikan adanya eskalasi pemahaman peserta. Seluruh rangkaian kegiatan ini menunjukkan progres yang positif dengan tingkat partisipasi yang tinggi. Total responden yang terlibat secara penuh sebanyak 100 dokter gigi ($N = 100$) dengan tingkat respons sempurna (*response rate*: 100%). Analisis statistik deskriptif dilakukan terlebih dahulu untuk memberikan gambaran umum mengenai sebaran capaian skor peserta sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) diberikan perlakuan. Berdasarkan data yang dihimpun dari 100 responden tersebut yang terlampir pada Tabel 1, rata-rata (*mean*) skor *baseline* peserta sebelum intervensi (*pre-test*) berada pada kategori rendah sebesar 53,4 (SD = 21,8) dengan skor minimum 10,0 dan skor maksimum 90,0. Setelah diberikan intervensi, rata-rata skor peserta mengalami lonjakan yang kontras pada nilai *post-test* menjadi sebesar 88,6 (SD = 12,9) dengan skor maksimum mencapai nilai sempurna yaitu 100,0 dan skor minimum 30,0. Evaluasi kuantitatif yang diukur melalui kuesioner menunjukkan lonjakan skor rata-rata peserta yang sangat kontras, dari baseline *pre-test* sebesar 53,4 (SD = 21,8) menjadi 88,6 (SD = 12,9) pada *post-test* mengindikasikan adanya penyusutan kesenjangan nilai serta pemerataan pemahaman antarsubjek setelah

intervensi diberikan.

Tabel 1. Analisis Statistik Deskriptif Skor Pre-Test dan Post-Test (N=100)

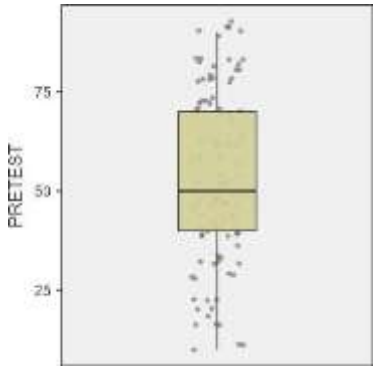
Indikator Statistik	Pre - Test	Post - Test
Rata – Rata (*Mean*)	53,4	88,6
Median	50,0	90,0
Standar Deviasi (SD)	21,8	12,9
Nilai Minimum	10,0	30,0
Nilai Maksimum	90,0	100,0

Sebaran data secara individual dari masing-masing pengukuran ini diilustrasikan secara visual melalui diagram *box plot* pada Gambar 3 *(Pre-Test)* dan Gambar 4 *(Post-Test)*, di mana pada hasil *post-test* terdeteksi adanya satu data pencilan (*outlier*) pada sampel nomor 9 yang memiliki skor terendah sebesar 30,0.

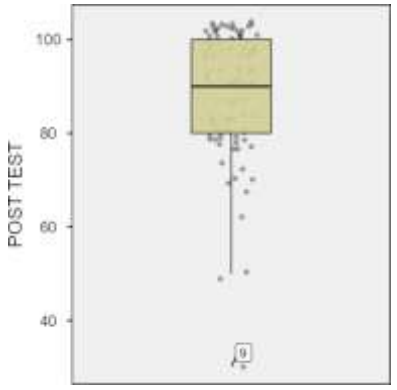
Sebagai prasyarat sebelum melakukan pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik, uji asumsi normalitas dilakukan terhadap selisih skor (*gain score*) menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Hasil pengujian menunjukkan nilai koefisien W = 0,975 dengan nilai *p = 0,051*. Mengingat nilai *p* yang diperoleh berada di atas ambang batas signifikansi (*p > 0,05*), maka disimpulkan bahwa data selisih skor berdistribusi normal, sehingga asumsi parametrik telah terpenuhi. Selanjutnya, pengujian hipotesis untuk mendeteksi perbedaan rata-rata skor menggunakan *paired samples t-test* pada Tabel 2 menghasilkan nilai koefisien t-statistik sebesar t(99) = -14,8 dengan nilai *p < 0,001*. Karena nilai *p* jauh lebih kecil dari taraf signifikansi 5% (p < 0,05), maka Hipotesis Nol (H_0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (H_a) diterima secara empiris. Nilai *t* negatif menunjukkan arah perubahan yang positif, yang berarti nilai *post-test* secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan skor *pre-test*.

Tabel 2. Hasil *Paired Samples T-Test* skor *Pre-Test* dan *Post-Test*

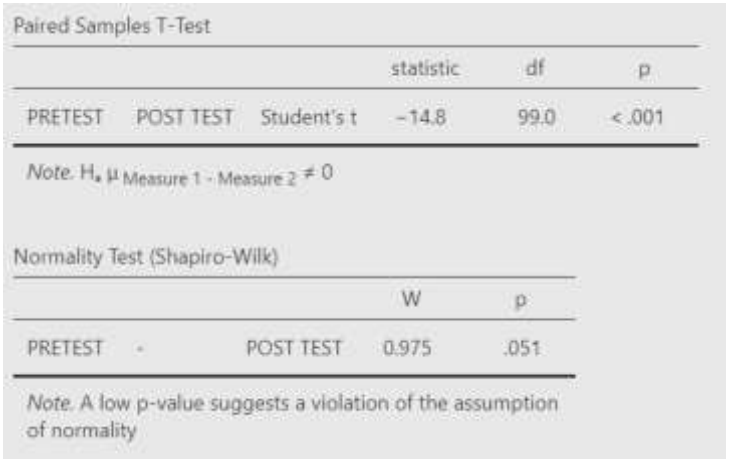
Pengukuran	Nilai *t*	*df*	*p-value*	Kesimpulan
Pre-Test vs Post-Test	-14,8	99,0	< 0,001	Signifikan



Gambar 3. Hasil *Pre-test*



Gambar 4. Hasil *Post-test*


Paired Samples T-Test

			statistic	df	p
PRETEST	POST TEST	Student's t	−14.8	99.0	< .001

Note. H_a $\mu_{Measure\ 1 - Measure\ 2} \neq 0$

Normality Test (Shapiro-Wilk)

			W	p
PRETEST	-	POST TEST	0.975	.051

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of normality

Gambar 5. Hasil menggunakan *Paired Samples T-Test* menggunakan aplikasi *Jamovi*

Paired Samples T-Test

			Statistic	df	p
PRE TEST	POST TEST	Student's t	−14.8	99.0	< .001
		Wilcoxon W	74.0 [a]		< .001

Note. H_a $\mu_{Measure\ 1 - Measure\ 2} \neq 0$

[a] 6 pair(s) of values were tied

Gambar 6. Hasil Uji Perbandingan Penilaian Pre-Test dan Post-Test

Temuan penelitian ini membuktikan secara empiris bahwa perlakuan atau intervensi yang diterapkan memberikan dampak positif yang sangat signifikan dalam meningkatkan kapasitas peserta. Peningkatan skor rata-rata sebesar 35,2 poin ini membuktikan secara ilmiah bahwa metode edukasi partisipatif dan bedah kasus sangat efektif menjembatani kesenjangan kompetensi klinis. Validasi melalui *paired samples t-test* menegaskan bahwa efektivitas peningkatan ini bukanlah sebuah kebetulan, melainkan hasil langsung dari model intervensi terstruktur yang diberikan selama penelitian. Ditinjau dari aspek sebaran data melalui grafik *box plot*, intervensi ini tidak hanya menaikkan nilai rata-rata kelompok secara makro, tetapi juga berhasil membawa mayoritas peserta (75% data yang berada di dalam cakupan kotak *box plot*) menembus batas skor di atas 80,0. Meskipun terdapat variasi berupa satu data pencilan pada responden nomor 9, secara keseluruhan metode perlakuan yang diterapkan terbukti sangat efektif untuk diimplementasikan dalam meningkatkan capaian kompetensi pada karakteristik kelompok target sejenis.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Nurrachman et al tahun 2024 yang menunjukkan terjadi perubahan yang signifikan sebelum dan sesudah pemberian materi Keberhasilan program ini didukung oleh motivasi tinggi peserta serta kejelasan media ajar, sementara kendala minor berupa nilai *outlier* diatasi melalui pemahaman kembali kepada sampel serta diskusi kasus berulang.

Dari aspek luaran, kegiatan ini menghasilkan peningkatan kapasitas klinis 100 praktisi, modul panduan praktis MCI, serta draf artikel ilmiah. Dampak nyata program ini terlihat pada peningkatan kepercayaan diri dan kesadaran preventif dokter gigi dalam mengoptimalkan rujukan medis dini bagi pasien lansia di Kabupaten Pasuruan. Guna memastikan keberlanjutan program (*sustainability*), kegiatan ini akan ditindaklanjuti melalui pembentukan *study group* berbasis digital untuk memfasilitasi dan pendampingan diskusi kasus radiografi secara berkala.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan evaluasi program pengabdian kepada masyarakat ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode edukasi interaktif dan partisipatif terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman serta kompetensi klinis dokter gigi anggota PDGI Cabang Kabupaten Pasuruan terkait deteksi dini osteoporosis. Secara statistik, peningkatan kapasitas ini divalidasi oleh lonjakan kontras pada nilai rata-rata peserta dari skor awal *pre-test* sebesar 53,4 menjadi 88,6 pada skor akhir *post-test*, yang dipertegas oleh signifikansi hasil uji *paired samples t-test*. Secara klinis, kegiatan ini berhasil membekali para praktisi dengan keterampilan non-invasif untuk mengidentifikasi tanda-tanda resorpsi tulang melalui analisis parameter *Mandibular Cortical Index* (MCI) pada radiografi panoramik. Implikasi dari kegiatan ini tidak hanya memosisikan dokter gigi pada peran preventif lini pertama untuk optimalisasi rujukan medis dini, tetapi juga memperkuat praktik kedokteran gigi yang holistik. Sebagai bentuk keberlanjutan program, disarankan adanya pendampingan berkala serta pembentukan kelompok diskusi klinis (*study group*) digital guna memastikan penerapan skrining preventif ini dapat terus berlanjut di fasilitas pelayanan kesehatan masing-masing.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Airlangga, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, serta Persatuan Dokter Gigi Indonesia (PDGI) Cabang Kabupaten Pasuruan. Kegiatan kemitraan kesehatan ini merupakan bagian dari pelaksanaan program AIRCARE (Airlangga Integrated Community Health, Access, Response and Equity) yang mendukung pencapaian SDG 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera / *Good Health and Well-being*) melalui penguatan kapasitas klinis, deteksi dini, pencegahan penyakit, pemanfaatan teknologi kesehatan, serta integrasi sistem rujukan layanan kesehatan. Program pengabdian masyarakat ini didanai oleh Program Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2026.

Skema Program Kemitraan Masyarakat Desa Binaan berdasarkan Nomor Kontrak Pengabdian kepada Masyarakat: 5429/B/DST/UN3.FKG/PM.01.01/2026

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (ARTIFICIAL INTELLIGENCE)

Pernyataan Penggunaan AI: Dalam penyusunan naskah ini, penulis menggunakan Google Gemini pada tanggal 5 November 2026 untuk membantu penyuntingan dan menerjemahkan bahasa. Penggunaan tersebut dilakukan pada bagian *abstract*. AI tidak digunakan untuk menghasilkan atau memanipulasi data penelitian, menciptakan hasil penelitian yang tidak diverifikasi, atau menetapkan kesimpulan ilmiah tanpa verifikasi penulis. Seluruh keluaran AI diperiksa secara kritis, diverifikasi terhadap sumber dan data yang relevan, serta diedit oleh penulis. Penulis bertanggung jawab penuh atas keakuratan, orisinalitas, integritas, dan isi akhir naskah.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2020). Persentase penduduk lansia. https://jatim.bps.go.id/id/statistics-table/2/Mzc5IzI=/persentase-penduduk-lansia.html

Dinas Kesehatan Kabupaten Pasuruan. (2021). Profil kesehatan Kabupaten Pasuruan. Scribd. https://www.scribd.com/document/799624633/PROFILE-KESEHATAN-KAB-PASURUA

Dagistan, S., & Bilge, O. M. (2010). Comparison of antegonial index, mental index, panoramic mandibular index and mandibular cortical index values in the panoramic radiographs of normal males and male patients with osteoporosis. Dentomaxillofacial Radiology, 39(5), 290–294.

Gabrila, J., Tendean, L., & Zuliari, K. (2016). Gambaran temporomandibular disorders pada lansia di Kecamatan Wanea. Jurnal E-GiGi (EG), 4(2), 90–95.

Harnawati, R. A., Nisa, J., & Bersama, P. H. (2023). Manajemen pencegahan hipertensi dengan pemanfaatan pemeriksaan tekanan darah pada lansia. *Jurnal Surya Masyarakat*, *5*(2), 261–263.

Hastar, E., Yilmaz, H. H., & Orhan, H. (2011). Evaluation of mental index, mandibular cortical index and panoramic mandibular index on dental panoramic radiographs in the elderly. *European Journal of Dentistry*, *5*(1), 60–67.

Khoshee, S., Asma, Q. R., Shaheen, A. A., Kharman, K. R., & Ali, F. A. Z. (2024). Evaluation of osteoporosis in postmenopausal women by dental panoramic radiographic indices as a predictor of osteoporosis and relation to some serum biochemical markers: A case control study. *International Tinnitus Journal*, *28*(2), 177–186.

Langland, O., Langlais, R., & Preece, J. (2002). *Principles of dental imaging*. Lippincott Williams & Wilkins.

Lee, J. S., Adhikari, S., Liu, L., Jeong, H. G., Kim, H., & Yoon, S. J. (2019). Osteoporosis detection in panoramic radiographs using a deep convolutional neural network-based computer-assisted diagnosis system: A preliminary study. *Dentomaxillofacial Radiology*, *48*(1), Article 20170459.

Limbong, E. A., & Syahrul, F. (2015). Rasio risiko osteoporosis menurut indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, *3*(2), 194–204.

Nurrachman, A. S., Ramadhani, N. F., Saputra, D., Harlens, F. T., Mazlan, L. H., & Badri, B. L. (2024). Edukasi anti-hoax kesehatan gigi mulut dan radiasi pada siswa remaja MAS Manba'ul Hikam Sidoarjo. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN), 5(4), 4301–4307.

PUSDATIN. (2021). Situasi osteoporosis di Indonesia. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Rahmah, D. (2021). Diagnosis osteoporosis. Alomedika.

https://www.alomedika.com/penyakit/reumatologi/osteoporosis/diagnosis

Simorangkir, L., Ginting, A. A. Y., Saragih, I. S., Saragih, H., & Simarmata, J. (2022). Mengenal lansia dalam lingkup keperawatan. Yayasan Kita Menulis.

Syafira, I., Suroyo, R. B., & Utami, T. N. (2020). Analisis faktor yang memengaruhi osteoporosis pada ibu menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Stabat Kabupaten Langkat Tahun 2019. JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan), 5(1), 65–78.

Tandra, H. (2009). Osteoporosis: Mengenal, mengatasi, dan mencegah tulang keropos. Gramedia Pustaka Utama. Tofangchiha, M., & Javadi, A. (2017). Diagnosis of osteoporosis using cortex mandibular indices based on cortex thickness and morphology in comparison with visual assessment of the cortex. Journal of

Craniomaxillofacial Research, 4(2), 345–351.

Tu, K. N., Lie, J. D., Wan, C. K. V., Cameron, M., Austel, A. G., & Nguyen, J. K. (2018). Osteoporosis: A review of treatment options. P & T: A Peer-Reviewed Journal for Formulary Management, 43(2), 92–104.

World Health Organization. (2007). WHO scientific group on the assessment of osteoporosis at primary health care level: Summary meeting report. http://www.who.int/chp/topics/Osteoporosis.pdf

Yonata, A., & Pratama, A. S. P. (2016). Hipertensi sebagai faktor pencetus terjadinya stroke. Majority, 5(3), 17–21.