QUADRATIC
JOURNAL OF INNOVATION AND TECHNOLOGY IN MATHEMATICS AND MATHEMATICS EDUCATION
Vol. 5, No. 1, April 2025, pp. 18 - 26
Print ISSN: 2776-9003, Online ISSN: 2776-8201

Inovasi Media Digital dalam Literasi Numerasi: Praktikalitas dan Efektivitas Smart Apps Creator Berbasis Android dalam Pembelajaran

Nurul Afni Sinaga
Universitas Malikussaleh, Indonesia
nurulsinaga@unimal.ac.id

Yulia Zahara
Universitas Malikussaleh, Indonesia
corresponding author: yulia.zahra@unimal.ac.id

Article History
Received: 25th April 2025
Revised: 4th May 2025
Accepted: 30th May 2025

http://dx.doi.org/10.14421/quadratic.2025.051-03

ABSTRAK

Pada era digital ini, penggunaan media pembelajaran interaktif menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu aspek penting dalam pendidikan adalah literasi numerasi, yang mencakup kemampuan siswa dalam memahami dan menggunakan konsep matematika. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi dalam metode pembelajaran untuk meningkatkan literasi numerasi siswa. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pemanfaatan media digital berbasis Android dalam proses pembelajaran. *Smart Apps Creator* (SAC) merupakan salah satu platform yang memungkinkan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis Android yang dikembangkan menggunakan SAC dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Selain itu, penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Android juga telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa. Fokus utama penelitian terletak pada uji coba media pembelajaran kepada siswa di SMA Negeri 1 Dewantara dan SMA Negeri 2 Dewantara untuk menilai tingkat kepraktisan dan keefektivan media. Berdasarkan hasil uji coba kepraktisan pada kelompok besar dengan subjek penelitian siswa-siswi kelas X-1 SMA Negeri 1 Dewantara diperoleh 85,5% sehingga dapat dikategorikan media yang dikembangkan “Sangat Praktis”. Selanjutnya, dilakukan uji coba produk pada kepada siswa siswi kelas X-1 SMAN 2 Dewantara dan diperoleh 85% sehingga dapat dikategorikan “Sangat Praktis”. Selanjutnya, akan dihitung nilai keefektifan dengan melihat hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil belajar siswa X-1 SMA Negeri 1 Dewantara diperoleh 90% sehingga dapat dikategorikan media yang dikembangkan “Sangat Efektif”. Sedangkan hasil belajar siswa X-1 SMA Negeri 2 Dewantara diperoleh 91,67% sehingga dapat dikategorikan “Sangat Efektif”. Maka berdasarkan data angket dan hasil tes, diperoleh informasi bahwa media yang dikembangkan sangat praktis dan sangat efektif.

Kata Kunci: media pembelajaran, *smart apps creator*, literasi numerasi, praktikalitas, efektivitas

Print ISSN: 2776-9003, Online ISSN: 2776-8201

ABSTRACT

In this digital era, interactive learning media is one solution to improve the quality of learning. One important aspect of education is numeracy literacy, which includes students' ability to understand and use mathematical concepts. This shows the need for innovative learning methods to improve students' numeracy literacy. One approach that can be used is the use of Android-based digital media in the learning process. Smart Apps Creator (SAC) is one platform that allows the development of Android-based interactive learning media. Several studies have shown that Android-based interactive learning media developed using SAC can increase learning effectiveness. In addition, the use of Android-based interactive learning media has also been proven effective in improving students' numeracy literacy skills. The main focus of the study was on the trial of learning media to students at SMA Negeri 1 Dewantara and SMA Negeri 2 Dewantara to assess the level of practicality and effectiveness of the media. Based on the results of the trial of practicality in a large group with research subjects of class X-1 students of SMA Negeri 1 Dewantara, 85.5% were obtained so that the media developed could be categorized as "Very Practical". Next, a product trial was conducted on students of class X-1 SMAN 2 Dewantara and obtained 85% so that it can be categorized as "Very Practical". Furthermore, the effectiveness value will be calculated by looking at student learning outcomes. Based on the learning outcomes of students X-1 SMA Negeri 1 Dewantara, 90% were obtained so that the media developed can be categorized as "Very Effective". While the learning outcomes of students X-1 SMA Negeri 2 Dewantara were 91.67% so it can be categorized as "Very Effective". So based on the questionnaire data and test results, information was obtained that the media developed was very practical and very effective.

Keywords: learning media, smart apps creator, numeracy literacy, practicality, effectiveness

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak besar terhadap dunia pendidikan, terutama dalam hal pendekatan dan sarana pembelajaran yang digunakan. Di era digital saat ini, pemanfaatan media pembelajaran interaktif menjadi alternatif penting untuk mendorong peningkatan mutu pembelajaran. Literasi numerasi merupakan salah satu komponen krusial dalam pendidikan, karena mencerminkan kemampuan siswa dalam mengerti dan menerapkan konsep-konsep matematika dalam situasi kehidupan sehari-hari (Hidayah et al, 2003). Menurut Stecey & Turner (2025) Literasi numerasi merupakan keterampilan fundamental yang diperlukan untuk memahami serta mengaplikasikan konsep matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari, dan saat ini menjadi salah satu prioritas utama dalam kurikulum pendidikan. Meskipun demikian, sejumlah studi menunjukkan bahwa tingkat literasi numerasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah dan mengkhawatirkan (Ulfa et al, 2022). Menurut data dari *Programme for International Student Assessment* (PISA), kemampuan matematika siswa Indonesia berada di bawah rata-rata negara-negara OECD. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi dalam metode pembelajaran untuk meningkatkan literasi numerasi siswa. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pemanfaatan media digital berbasis Android dalam proses pembelajaran.

Menurut Sunedi (2023) *Smart Apps Creator* (SAC) merupakan salah satu platform yang memungkinkan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android tanpa memerlukan keahlian pemrograman yang kompleks. Penggunaan SAC dalam pembelajaran telah menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Misalnya, penelitian oleh Wulansari et al. (2024) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis SAC dapat meningkatkan motivasi belajar matematika siswa secara signifikan. Penggunaan aplikasi seperti SAC juga dapat menjadi salah satu alternatif yang menjanjikan karena kemudahan penggunaannya tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang kompleks (Fachrul & Ima, 2022). Hal ini dapat menjadi solusi bagi tantangan dalam implementasi media pembelajarn interaktif yaitu keterbatasan guru dalam mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan kurikulum yang berlaku. Selain itu, kurangnya keterampilan teknis dalam menggunakan perangkat lunak pengembang aplikasi juga menjadi hambatan dalam pembelajaran selama ini (Habibah et al, 2023).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis Android yang dikembangkan menggunakan SAC dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Hidayat et al. (2022) Mengembangkan media pembelajaran matematika interaktif berbasis Android menggunakan bantuan aplikasi *Smart Apps Creator* (SAC) menunjukkan bahwa media tersebut dinyatakan layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran matematika di tingkat SMP. Demikian pula, Rifa et al. (2024) dan Habibah et al (2023) melakukan analisis validitas media pembelajaran interaktif berbasis Android terintegrasi SAC bermuatan literasi numerasi dan memperoleh hasil bahwa media tersebut sangat valid dan layak untuk diujicobakan kepada peserta didik. Selain itu, penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Android juga telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa. Meliana et al. (2025) dan sutrisno et al (2023) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital dapat meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa secara efektif. Penelitian lain oleh Salsabila et al. (2023) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis Android untuk materi aritmatika sosial dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Namun, meskipun terdapat berbagai penelitian yang menunjukkan efektivitas penggunaan SAC dalam pembelajaran, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan media ini secara luas di sekolah-sekolah Indonesia. Beberapa faktor yang menjadi hambatan antara lain kurangnya pelatihan bagi guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis SAC, keterbatasan infrastruktur teknologi di sekolah, serta kurangnya dukungan kebijakan dari pihak terkait. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji praktikalitas dan efektivitas

penggunaan *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android dalam pembelajaran, khususnya dalam meningkatkan literasi numerasi siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang inovatif dan efektif, serta memberikan rekomendasi bagi para pendidik dan pembuat kebijakan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

METODE

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan dari *Borg dan Gall*, namun hanya difokuskan pada tahap pengembangan. Fokus utama penelitian terletak pada uji coba media pembelajaran kepada siswa di SMA Negeri 1 Dewantara dan SMA Negeri 2 Dewantara. Untuk menilai tingkat kepraktisan media, digunakan angket yang diisi oleh siswa setelah mereka mengikuti proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *Smar Art Creator* (SAC) tersebut. Sebelum uji coba skala besar dilakukan, media terlebih dahulu diuji secara terbatas pada kelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa kelas XI di SMA Negeri 2 Dewantara. Uji coba awal ini bertujuan untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan media dan menentukan apakah diperlukan revisi sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya. Tingkat praktikalitas media diukur menggunakan skala Likert. Berikut disajikan bobot penilaian kepraktisan media yang dikembangkan.

Tabel 1. Bobot Penilaian Kepraktisan

No	Kategori	Skor
1	Sangat Baik	4
2	Baik	3
3	Kurang Baik	2
4	Sangat Kurang	1

Data hasil angket yang telah dikumpulkan akan dianalisis menggunakan sebuah rumus tertentu. Tingkat kepraktisan media pembelajaran SAC yang dikembangkan dihitung berdasarkan formulasi khusus yang digunakan dalam penelitian ini.

$$Praktikalitas\ (\%) = \frac{Skor\ rata{-}rata\ empirik}{Skor\ rata{-}rata\ maksimum} x100\% \quad (1)$$

Berdasarkan formulasi di atas akan dihitung tingkat kepraktisan media pembelajaran SAC berbasis *Android* dengan menggunakan acuan kriteria seperti berikut

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kepraktisan

No	Nilai Kepraktisan (%)	Kriteria
1	86-100	Sangat Praktis, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	71-85	Praktis, atau dapat digunakan dengat sedikit revisi
3	51-70	Kurang praktis, atau dapat digunakan dengan revisi besar
4	0-50	Tidak praktis, atau tidak boleh digunakan

Media pembelajaran yang dikembangkan juga diuji keefektifan dengan cara mengerjakan soal yang sudah tertera dalam Media pembelajaran. Analisis ini untuk mengklarifikasikan tingkat keefektifan atau keberhasilan dan kepahaman siswa dalam mempelajari pembelajaran melalui Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Terintegrasi SAC. Efektivitas suatu media pembelajaran dapat ditentukan melalui data hasil belajar siswa. Seorang siswa dianggap berhasil (tuntas) apabila memperoleh nilai yang sama dengan atau melebihi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Media Pembelajaran Interaktif berbasis Android yang terintegrasi dengan SAC dinyatakan efektif apabila sebagian besar siswa mencapai nilai sesuai atau di atas KKM, seperti pada kriteria keefektifan.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Keefektivan

No	Nilai Keefektivan (%)	Kriteria
1	81-100	Sangat Efektif, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	61-80	Efektif, atau dapat digunakan dengat sedikit revisi
3	41-60	Kurang efektif, disarankan tidak dipergunakan
4	21-40	Tidak efektif, atau tidak boleh digunakan
5	0-20	Sangat tidak efektif, atau tidak boleh digunakan

$$Efektivitas\ (\%) = \frac{\sum Subjek\ mencapai\ KKM}{Skor\ rata{-}rata\ maksimum} x100\% \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan uji lapangan produk utama atau uji pada kelompok besar, media pembelajaran yang telah dikembangkan terlebih dahulu du ujikan pada kelompok kecil sebagai uji coba lapangan awal yang terdiri dari 10 orang siswa kelas XI SMA Negeri 2 Dewantara. Uji ini dilakukan untuk mengetahui keterbacaan dan kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan pada skala kecil. Selain itu, uji coba pada kelompok kecil ini juga ditujukan untuk mengetahui apakah perlu atau tidaknya perbaikan dari segi praktikalitas media yang dikembangkan. Setelah uji coba dilakukan, selanjutnya tingkat kepraktikasan media dihitung melalui nilai angket kepraktisan yang diisi oleh siswa pada kelompok kecil. Berdasarkan hasil

pengisian angket respon siswa yang terdiri dari 14 butir pernyataan. diperoleh skor rata-rata sebesar 3,52. Selanjutnya, persentase tingkat praktikalitas media pembelajaran diformulasikan sebagai berikut:

$$Praktikalitas = \frac{Skor\ rata - rata\ empirik}{Skor\ rata - rata\ maksimum} \times 100\% = \frac{3{,}52}{4} \times 100\% = 88\ \%$$

Hasil perhitungan di atas dapat katakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berada pada kategori "Sangat Praktis". Walaupun demikian, media yang dikembangkan juga membutuhkan beberapa revisi kecil berdasarkan saran dari siswa yang dituliskan pada saat ujicoba awal ini. Revisi akan dilakukan sebelum media di uji cobakan pada kelompok besar atau uji lapangan produk utama.

Setelah dilakukan revisi kecil berdasarkan saran dari beberapa siswa pada saat uji lapangan awal, maka tahapan pengembangan akan dilanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu uji coba lapangan utama. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan produk yaitu media pembelajaran interaktif berbasis *Android* terintegrasi *Smart Apps Creator*. Kepraktisan media dilihat dari respon peserta didik setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Android* terintegrasi *Smart Apps Creator* pada materi Barisan dan Deret Aritmatika, sedangkan keefektifan media dilihat berdasarkan hasil evaluasi atau ketuntasan belajar siswa. Berdasarkan hasil uji coba kepraktisan pada kelompok besar dengan subjek penelitian sebanyak 40 orang siswa-siswi kelas X-1 SMA Negeri 1 Dewantara diperoleh skor rata-rata sebesar 3,42. Selanjutnya, persentase tingkat praktikalitas media diformulasikan sebagai berikut:

$$Praktikalitas = \frac{Skor\ rata - rata\ empirik}{Skor\ rata - rata\ maksimum} \times 100\% = \frac{3{,}42}{4} \times 100 = 85{,}50\%$$

Hasil perhitungan di atas dapat dikategorikan media yang dikembangkan "Sangat Praktis". Selanjutnya, dilakukan uji coba produk pada kepada siswa siswi kelas X-1 SMAN 2 Dewantara.

Berdasarkan hasil uji coba kepraktisan pada kelompok besar dengan subjek penelitian sebanyak 36 orang siswa-siswi kelas X-1 SMA Negeri 2 Dewantara diperoleh skor rata-rata sebesar 3,40. Sedangkan persentase tingkat praktikalitas media diformulasikan sebagai berikut:

$$Praktikalitas = \frac{Skor\ rata - rata\ empirik}{Skor\ rata - rata\ maksimum} \times 100\% = \frac{3{,}40}{4} \times 100\% = 85\%$$

Hasil perhitungan di atas dapat dikategorikan media yang dikembangkan "Sangat Praktis". Berdasarkan data perhitungan di SMAN 1 dan SMAN 2 Dewantara disimpulkan media

pembelajaran interaktif berbasis *Android* terintegrasi *Smart Apps Creator* bermuatan literasi numerasi yang telah dikembangkan sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Selanjutnya, akan dihitung nilai keefektifan media pembelajaran dengan melihat ketercapaian ketuntasan materi yang diajarkan melalui evaluasi hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil belajar siswa, yang mencapai KKM (nilai KKM 74) atau mencapai ketuntasan belajar terdiri dari 40 orang, sedangkan yang tidak mencapai KKM sebanyak 4 orang. Dari hasil tersebut dapat dihitung nilai keefektifannya, yaitu:

$$Efektivitas = \frac{jumlah\ subjek\ mencapai\ KKM}{Jumlah\ subjek} \times 100\% = \frac{36}{40} \times 100\% = 90\%$$

Dengan demikian sesuai perhitungan di atas yaitu hasil uji coba keefektifan dengan subjek penelitian sebanyak 40 orang siswa-siswi kelas X-1 SMA Negeri 1 Dewantara, tingkat keefektifan diperoleh dengan persentase 90% dan dikategorikan "sangat efektif". Berdasarkan data tersebut disimpulkan media pembelajaran yang dikembangkan mempunyai kriteria sangat efektif untuk digunakan. Selanjutnya, dilakukan uji coba keefektifan produk pada kepada siswa siswi kelas X-1 SMA Negeri 2 Dewantara.

Berdasarkan hasil belajar siswa, yang mencapai KKM (nilai KKM 74) atau mencapai ketuntasan belajar terdiri dari 33 orang, sedangkan yang tidak mencapai KKM sebanyak 3 orang. Dari hasil tersebut dapat dihitung nilai keefektifannya, yaitu:

$$Efektivitas = \frac{jumlah\ subjek\ mencapai\ KKM}{Jumlah\ subjek} \times 100\% = \frac{33}{36} \times 100\% = 91{,}67\%$$

Dengan demikian sesuai perhitungan di atas yaitu hasil uji coba keefektifan dengan subjek penelitian sebanyak 36 orang siswa-siswi kelas X-1 SMA Negeri 2 Dewantara, tingkat keefektifan diperoleh dengan persentase 91,67% dan dikategorikan"sangat efektif". Dari hasil data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat efektif untuk digunakan. Dengan kata lain, media tersebut memenuhi kriteria efektivitas yang tinggi. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, media pembelajaran interaktif berbasis Android yang terintegrasi dengan Smart Apps Creator dan memuat konten literasi numerasi terbukti sangat efektif digunakan dalam proses pembelajaran matematika di tingkat SMA.

KESIMPULAN

Penelitian telah dilaksanakan di SMAN 1 Dewantara dan SMAN 2 Dewantara. Subjek penelitian ini adalah siswa/i kelas X. Sedangkan objek penelitian yaitu media pembelajaran interaktif berbasis *Android* terintegrasi *Smart Apps Creator* bermuatan literasi numerasi. Hasil uji

coba kelompok besar menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat praktis dan sangat efektif.

REFERENSI

Fachrul Hidayat, F. H., & Ima Mulyawati. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Smart Apps Creator untuk Mata Pelajaran Matematika pada Materi Pecahan Kelas 4 SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*, *13*(01), 112–120. Retrieved from https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpd/article/view/28297

Habibah, A. A., Wiratomo, Y., & Bhakti, Y. B. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Berbasis Android untuk Siswa Kelas VII SMP. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 210-220. https://doi.org/10.23969/jp.v9i3.18564

Hidayah, N., Utami, R. E., & Albab, I. U. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbantu Smart Apps Creator untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, *5*(2), 156-166. https://journal.upgris.ac.id/index.php/imajiner/article/view/12847

Hidayat, I. S., Heryani, Y., & Santika, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Dengan Bantuan Smart Apps Creator 3. *Jurnal Kongruen*, *1*(4), 339-347. https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/kongruen/article/view/10936

Meliana, M., Suwindia, I. G., & Winangun, I. M. A. (2025). Efektivitas Media Pembelajaran Digital terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(1), 862-867. https://doi.org/10.54371/jiip.v8i1.6578JiiP

Rifa, R. M., Yuza, Y. Z., Ayu, F. A. N., Afni, N. A. S., Novi, N. J. S., & Zurra, Z. Y. A. (2024). Analisis Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Terintegrasi Smart Apps Creator Bermuatan Literasi Numerasi. *Jurnal Serambi Ilmu (JSI)*, 25(2), 322–343. https://doi.org/10.32672/jsi.v25i2.2244Serambi Mekkah Journal

Salsabila, P., Marhamah, M., & Mulbasari, A. S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android untuk Materi Aritmatika Sosial. *Suska Journal of Mathematics Education*, 9(1), 45-56. https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/view/20787

Stecey, K & Tuner, R. (2015). *Assessing Mathematical Literacy*: The PISA experience, Australia: Springer

Sunedi, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Digital Smart Apps Creator untuk Siswa SD. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, *6*(4), 1020–1026. https://doi.org/10.31004/jrpp.v6i4.20517

Sutrisno, A., Vebrianto, R., & Zuhairi, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Android melalui Aplikasi Smart Apps Creator pada Pembelajaran Tematik Sekolah Dasar. *Instructional Development Journal*, 6(2), 78-89. https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/IDJ/article/view/36271

Ulfa, E.M., dkk. (2022). Implementasi Game Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Siswa Sekolah Dasar. JURNAL BASICEDU Research & Learning in Elementary Education, 6(6) : 9344 - 9355. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.3742

Wulansari, A., Setiani, Y., & Pamungkas, A. S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Berbantuan Smart Apps Creator untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *8*(2), 20405–20416. http://jptam.org/index.php/jptam/article/view/16634