

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* PADA MATA KULIAH STRUKTUR BETON

Reza Putra¹, Faisal Ashar², Juniman Silalahi³

¹Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

²Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: putrareza576@gmail.com

Abstrak: Struktur Beton merupakan salah satu mata kuliah yang memerlukan usaha ekstra. Hal ini disimpulkan berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan kepada 15 orang mahasiswa S1 PTB FT UNP. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 25 September 2023, sebagian besar dari mereka mengatakan adanya kendala terkait kelebihan dan kekurangan untuk setiap mahasiswa berdasarkan perbedaan latar belakang pengetahuan. Dari segi kelebihan, sebagian mahasiswa memiliki pengetahuan matematika dan fisika yang lebih kuat serta kemampuan berfikir logis yang baik, namun kekurangannya mereka kurang familiar dengan konsep teknik sipil, serta hal ini berakibat kepada sulitnya mahasiswa memahami konsep abstrak untuk menerapkannya kepada visualisasi gambar dengan tepat. Tujuan utamanya adalah agar materi perkuliahan dapat disampaikan dengan cara yang lebih engas dan sesuai dengan konteks perkembangan terkini dalam bidang ini. Metode penelitian yang digunakan adalah MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*), dengan pengumpulan data melalui kuesioner. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji validitas, analisis deskriptif. Hasil analisis menunjukkan bahwa teknologi *Augmented Reality* mempengaruhi kemampuan memahami materi struktur beton pada mahasiswa yang mengampu mata kuliah struktur beton.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi *Augmented Reality*

Abstract: *Concrete Structure is one of the subjects that requires extra effort. This was concluded based on the results of observations and interviews conducted with 15 PTB FT UNP undergraduate students. Based on the results of interviews conducted on September 25 2023, most of them said that there were obstacles related to the advantages and disadvantages for each student based on differences in knowledge background. In terms of advantages, some students have stronger knowledge of mathematics and physics as well as good logical thinking abilities, but the disadvantage is that they are less familiar with civil engineering concepts, and this results in the difficulty for students to understand abstract concepts in order to apply them to image visualization correctly. The main aim is so that lecture material can be delivered in a more concise manner and in accordance with the context of the latest developments in this field. The research method used is MDLC (Multimedia Development Life Cycle), with data collection through a questionnaire. The data obtained was then analyzed using validity tests, descriptive analysis. The results of the analysis show that Augmented Reality technology influences the ability to understand concrete structure material in students taking concrete structure courses.*

Keyword: *Augmented Reality, Development of Learning Media Based on Augmented Reality Technology*

PENDAHULUAN

Struktur Beton merupakan salah satu mata kuliah yang memerlukan usaha ekstra. Hal ini disimpulkan berdasarkan hasil observasi dan

wawancara yang dilakukan kepada 15 orang mahasiswa S1 PTB FT UNP. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 25 September 2023, sebagian besar dari mereka mengatakan

adanya kendala terkait kelebihan dan kekurangan untuk setiap mahasiswa berdasarkan perbedaan latar belakang pengetahuan. Dari segi kelebihan, sebagian mahasiswa memiliki pengetahuan matematika dan fisika yang lebih kuat serta kemampuan berfikir logis yang baik, namun kekurangannya mereka kurang familiar dengan konsep teknik sipil, serta hal ini berakibat kepada sulitnya mahasiswa memahami konsep abstrak untuk menerapkannya kepada visualisasi gambar dengan tepat.

Salah satu hal yang diperlukan pada era teknologi ini adalah membuat suatu media pembelajaran yang interaktif seperti penggunaan teknologi berbasis *Augmented Reality* (AR). Pemilihan penggunaan AR ini berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan beberapa dosen pengampu mata kuliah Struktur Beton di Universitas Negeri Padang (UNP) selama program Asistensi periode Januari-Juni 2023, ditemukan bahwa mahasiswa menghadapi beberapa kendala dalam memahami materi dan menginterpretasikan visualisasi objek-objek elemen struktur beton bertulang seperti kolom, balok, slof, dan plat beton.

Tujuan utamanya adalah agar materi perkuliahan dapat disampaikan dengan cara yang lebih engas dan sesuai dengan konteks perkembangan terkini dalam bidang ini. Dalam rangka mencapai tujuan ini, dosen-dosen diharapkan mampu mengadopsi teknik dan metode pengajaran yang tepat serta modern, yang akan membantu mengoptimalkan proses pembelajaran dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam serta optimal kepada mahasiswa.

Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) telah membawa perubahan signifikan di dunia pendidikan dalam beberapa tahun terakhir. AR menjadi alat inovatif yang memungkinkan pendidik memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif. Salah satu manfaat utama AR dalam pendidikan adalah kemampuannya untuk membuat materi ajar menjadi lebih hidup.

Pemanfaatan AR juga memberikan fleksibilitas dalam cara mahasiswa belajar. Mereka dapat mengakses konten AR di mana saja, kapan saja, tanpa harus terpaku pada lingkungan belajar tertentu. Hal ini mendukung pembelajaran berbasis mandiri dan memungkinkan akses ke sumber daya pendidikan yang lebih beragam. Secara keseluruhan, pemanfaatan *Augmented Reality* telah membawa inovasi yang signifikan di dunia pendidikan, meningkatkan kualitas pembelajaran,

dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan bagi siswa.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). metode penelitian MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) adalah bagian dari metode R&D (*Research and Development*). MDLC digunakan sebagai bagian dari proses pengembangan aplikasi media pembelajaran dalam penelitian R&D, yang bertujuan untuk menghasilkan produk yang akan diuji keefektifannya dan digunakan secara luas, khususnya dalam dunia Pendidikan.

Metode MDLC memiliki enam tahapan yaitu konsep (*concept*), desain (*design*), pengumpulan materi (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*) (Firmansyah, 2023). Dalam penelitian yang sedang dilakukan, produk utama yang dihasilkan adalah sebuah media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk Mata Kuliah Struktur Beton.

Prosedur tahapan penelitian MDLC terdiri dari enam tahap (Riyanto & Singgih, 2015), yaitu :

1. *Concept*

Bagian yang perlu diperhatikan pada tahap konsep ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jenis aplikasi yang akan dibuat
- b. Tujuan pembuatan dari aplikasi
- c. Menentukan pengguna atau user yang menggunakan aplikasi

berdasarkan hal tersebut maka ditentukan bahwa jenis aplikasi yang akan dibuat adalah aplikasi interaktif dan tujuan pembuatan aplikasi adalah sebagai media pembelajaran interaktif pada mata kuliah Struktur Beton.

2. *Design*

Desain yang dirancang akan di isi menggunakan beberapa media antara lain, teks, gambar, serta objek 3D yang akan ditempatkan ke dalam beberapa menu, baik pada menu utama maupun pada menu lainnya.

3. *Material Collecting*

Tahap di mana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Tahap ini dapat dikerjakan parallel menggunakan tahap *assembly*. Pada beberapa perkara, tahap *material collecting* dan tahap *assembly* akan dilaksanakan secara linear tidak parallel. Pada penelitian ini *Material Collecting* tahap

pengumpulan bahan-bahan yang akan digunakan terlebih dahulu, kemudian bahan yang telah dikumpulkan akan di lanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu *assembly*.

4. *Assembly*

Assembly Tahap pembuatan atau penggabungan ini adalah menggabungkan bahan-bahan yang telah terkumpul berdasarkan perancangan yang telah disusun pada tahap design, berdasarkan storyboard dan struktur navigasi untuk aplikasi yang dirancang.

5. *Testing*

Pada tahap ini melakukan testing atau pengujian setelah menggabungkan semua materi-materi yang telah dilakukan pada tahap assembly. Tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan.

6. *Distribution*

Tahap ini aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan dan siap untuk di distribusikan. Tahap ini juga disebut sebagai tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Metode MDLC adalah metode yang sesuai dalam merancang dan mengembangkan suatu aplikasi media yang merupakan gabungan dari media gambar, suara, video, animasi dan lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Media

Pada tahapan perancangan media pembelajaran ini digunakan metode MDLC yang terdiri dari enam tahapan, tahap Pengonsepan (*Consept*) dan Perancangan (*Design*) sudah dijelaskan sebelumnya dalam bab III. Tahap berikutnya yaitu Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*), Pembuatan (*Assembly*), Pengujian (*Testing*), danPendistribusian (*Distribution*).

1. Tahap Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

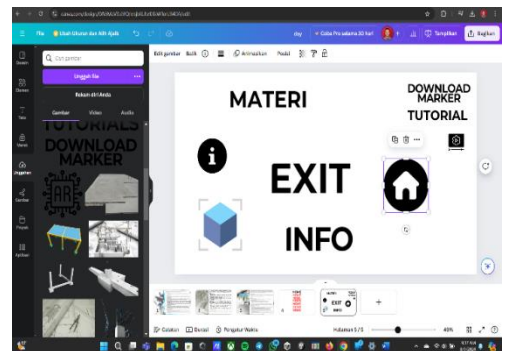
a. Tampilan Media



Gambar 1. Bahan Tampilan Media

b. Tombol Navigasi

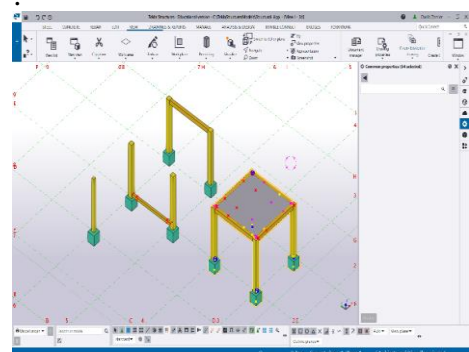
Untuk setiap tombol menu dalam aplikasi dibuat menggunakan *Canva*, dimana tampilan gambar, warna, dan ukurannya disesuaikan dengan dengan ukuran media.



Gambar 2. Bahan Tombol Navigasi

c. *Marker*

Setiap *marker* di desain berbeda antara satu sama lainnya karena objek 3D nya berbeda. Marker di desain menggunakan *Software Tekla Structure* dengan pilihan warna yang kontras agar mudah terdeteksi ketika kamera diarahkan untuk menampilkan objek 3D



Gambar 3. Bahan Objek 3D

2. Tahap Pembuatan

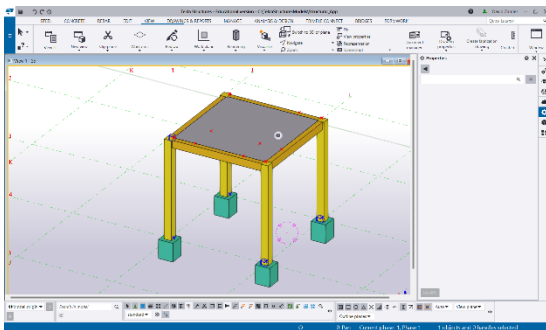
a. Pembuatan Lisensi

Perancangan lisensi dilakukan di laman web resmi vuforia. Vuforia ini dapat langsung terkoneksi dengan aplikasi utama

yang digunakan yaitu Unity. Langkah pertama untuk menggunakan situs web vuforia ini tentunya harus login terlebih dahulu menggunakan email dan sandi yang benar. Lisensi manager yang diperlukan untuk dapat menampilkan beberapa objek 3D di *Unity* cukup satu. Karena pada aplikasi *Unity* kita menggunakan Package *Vuforia Engine* yang nantinya dapat kita tambahkan kedalam AR Kamera dan *Ground Plane* sehingga objek 3D akan muncul apabila plane finder (kotak segiempat) terdeteksi dikamera.

b. Pembuatan Objek 3D

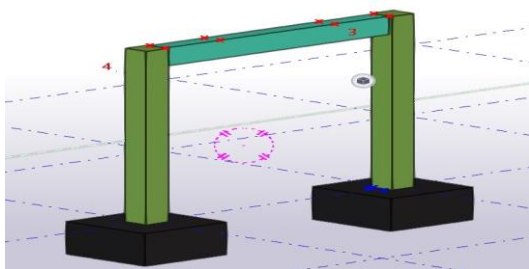
Pembuatan Objek 3D Elemen Struktur dibuat menggunakan Software *Tekla Structure*. Beberapa Elemen Struktur yang dirancang ialah Elemen Struktur, seperti: Kolom, Sloof, Balok, dan Pelat Beton.



Gambar 4. Objek 3D Pelat Beton

c. Pembuatan Marker

Pembuatan marker ini dibuat di *Tekla Structure*. Marker ini berfungsi sebagai objek 2D yang dapat di *scan* ketika hendak menampilkan objek 3D *Augmented Reality* Elemen Struktur.



Gambar 5. Marker Balok Beton

d. Pembuatn Aplikasi

Perwujudan media pembelajaran dikerjakan dengan pembuatan aplikasi *Augmented Reality* dengan

menggunakan *software Unity 3D* dan *Vuforia SDK* sebagai pendukung pengembangan *Augmented Reality*.

Untuk proses pembuatan *resource* objek 3d menggunakan *Software Tekla Structure* dan desain elemen dalam aplikasi memakai *Canva*.

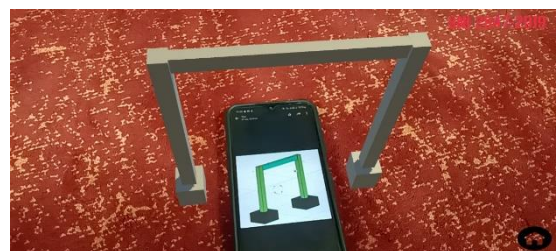
Produk yang dirancang berupa aplikasi berbasis *Augmented Reality* yang dapat dioperasikan pada perangkat *smartphone* berbasis sistem operasi *Android*. Aplikasi ini mrncakup berbagai fitur seperti *Tutorial*, *Materi*, *Video Tutorial* dan *Marker*, serta dilengkapi dengan *Kamera Augmented Reality* yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengenali serta menampilkan objek 3D elemen struktur secara interaktif.

3. Tahap Pengujian

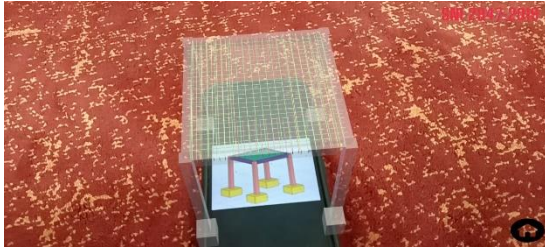
Tahapan pengujian adalah proses penting dimana aplikasi yang telah dikembangkan diuji untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik tanpa kendala. Pengujian ini juga berfungsi sebagai Langkah evaluasi untuk memverifikasi apakah aplikasi memenuhi semua persyaratan yang telah ditentukan dan siap untuk digunakan oleh pengguna. Berikut ini adalah table yang berisi rincian hasil dar pengujian aplikasi.

4. Tahap Distribusi

Dalam tahapan ini, aplikasi yang telah selesai di uji dan dinyatakan baik sesuai dengan tujuan pembuatan, akan didistribusikan dengan cara mengunggah ke sebuah toko online *Android (Play Store)*.



Gambar 6. Tampilan Layar *Scan Marker* Objek 3D Sloof



Gambar 7. Tampilan Layar *Scan Marker* Objek 3D Pelat

Pembahasan

Perancangan media pembelajaran interaktif yang menggunakan teknologi augmented reality untuk mata pelajaran dasar elektronika ini dilakukan dengan menerapkan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle). Metode ini mencakup enam tahapan utama yang dimulai dari tahap pengonsepan (*concept*), di mana ide-ide awal dirumuskan, kemudian dilanjutkan dengan tahap perancangan (*design*), di mana struktur dan tampilan media direncanakan. Tahap berikutnya adalah pengumpulan bahan (*material collecting*), di mana semua materi yang dibutuhkan dikumpulkan, diikuti oleh tahap pembuatan (*assembly*), di mana media tersebut dibuat. Setelah itu, dilakukan tahap pengujian (*testing*) untuk memastikan bahwa media berfungsi dengan baik, dan akhirnya, tahap pendistribusian (*distribution*) di mana media siap disebarluaskan kepada pengguna.

Tahap pengonsepan (*concept*), yaitu tahap untuk menentukan jenis media yang akan dibuat, tujuan pembuatan media, dan menentukan pengguna atau user yang akan menggunakan. Hasil dari tahap pengonsepan yaitu jenis media yang dibuat adalah aplikasi interaktif, tujuan pembuatan media adalah sebagai media pembelajaran interaktif untuk elemen 4 tentang elemnt struktur aktif, dan user yang akan menggunakan media ini adalah dosen dan mahasiswa untuk membantu dalam proses pembelajaran

Tahap perancangan (*design*), yaitu tahap perancangan spesifikasi meliputi arsitektur proyek, gaya, tampilan, dan kebutuhan material atau bahan untuk program. Desain yang dirancang akan diisi menggunakan beberapa media seperti teks, audio, video, gambar, serta objek 3D yang akan ditempatkan ke dalam beberapa menu, baik pada menu utama maupun pada menu lainnya.

Tahap pengumpulan bahan (*material collecting*), yaitu tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan

kebutuhan yang dikerjakan. Bahan- bahan tersebut seperti text, gambar, audio, video, animasi, dan lain sebagainya. Tahap ini dapat dikerjakan parallel dengan tahap *assembly*. Namun dapat jugatahap *material collecting* dan tahap *assembly* akan dilaksanakan secara linear dan tidak paraller.

Tahap pembuatan (*assembly*), yaitu tahap pembuatan semua objek atau bahan media dibuat, pembuatan proyek didasarkan pada tahap *design*, seperti flowchart dan activity.

Tahap pengujian (*testing*), yaitu tahap yang dilakukan denganmenjalankan proyek, apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut sebagai tahap pengujian *black box*, dimana pengujian dilakukan oleh pembuat. Fungsi dari pengujian ini adalah untuk melihat hasil pembuatan proyek apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Tahap pendistribusian (*distribution*), yaitu tahap penyimpanan proyek dalam sebuah media penyimpanan, jika media penyimpanan tidak cukupmenampung proyek, maka kompresi akan dilakukan. Tahap ini juga disebut sebagai tahap evaluasi untuk mengembangkan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuktahap *concept* pada produk selanjutnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan perancangan media pembelajaraninteraktif berbasis teknologi *Augmented Reality* pada mata kuliah struktur beton dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terciptanya aplikasi android media pembelajaran interaktif berbasis teknologi *augmented reality* untuk membatu dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran.
2. Hasil perancangan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi *Augmented Reality* mendapatkan penilaian kelayakan oleh ahli media diperoleh skor rata-rata persentase 96% dengan kategori Sangat Layak. Penilaian kelayakan oleh ahli materi diperoleh skor rata-rata presentase 96% dengan kategori Sangat Layak.
3. Dari hasil perancangan dan hasil validasi ahli media dan ahli materi, disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis teknologi *augmented reality* pada mata kuliah struktur beton “Sangat Layak” digunakan pada mata kuliah struktur beton Universita Negeri Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriyadi. (2012). Sejarah Teknologi Augmented Reality. Dipetik April 4, 2016, dari Stikom Binaniaga
- Djoko, Ariawan R. MS Noval. (2018). "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D". *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (FIKI)*. Vol 9, No 1.
- Firmansyah dan Dodik Arwin Dermawan. (2020). Perancangan Dan Pembuatan Game "Wisata Masa Depan (Wermader)" Menggunakan Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle). *Indonesian Journal of Computer Science*, 2(1), 22–28.
- Ismayani, Ani. (2020). *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality*. Jakarta: PT. Erlangga Media Komputindo.
- Kamerlia, Lia. (2015). "Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar". *Jurnal ISSN 1979-8911*. Volume IX, No. 1.
- Maerir, P., Klinkerr G., Tonnis M. (2009). "Augmented Reality for Teaching Spatial Relations". *Conference of the International Journal of Arts & Science*, Toronto.
- Muchtar, Agus Tri Windarta. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Video Animasi Berbasis Adobe Flash CS6 Pada Mata Pelajaran Konstruksi dan Utilitas Gedung Di SMK N 1 Seryegan. Skripsi. Sarjana Pendidikan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mursyidi, Ilmawan. (2016). "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol.13, No.2, Hal 174.
- Murstaqim, Ilmawan K., Nanang. (2017). "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality". *Jurnal Ederukasi Elektro*. Vol.1, No.1.
- Ni Komang Oktari Permata; Padma Nyoman Crisnapati, Made Windu Kersiman; I Made Gede Surnarya. (2014). "Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Tata Letak Bangunan Pura Goa Lawah dan Pura Goa Gajah". ISSN: 0216-3241, Bali.
- Permana, Rizki. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Aplikasi Android "Kana Augmented Reality" Pada Pembelajaran HIRAGANA. Skripsi. Sarjana Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- R, Malaurdin., Srimudianto, A.S., & Murhardi, H. (2017). "Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi". *Jurnal Edurasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, Vol. 3, No.2, Hal 42-48.
- Rahmi, M. N., & Samsurdi, M. A. (2020). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi sesuai dengan karakteristik gaya belajar. *Edumaspol: Jurnal Pendidikan*, 4(2), 355-363.
- Rifana Arief dan Neli Umniati. (2012). Pengembangan Virtual Class untuk Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android. *JPTK UNY* (Vol. 21, No 2). Hlm 114-122.
- Riyanto, & Singgih, S. (2015). "Pemanfaatan Augmented Reality pada Media Pembelajaran Interaktif Peredaran Planet". *Jurita*, 3(4), 187–192.
- Yurntoto, Singgih. (2015). Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik Pada Siswa Kelas XI SMKN 2 Pengasih. "Penggunaan Smartphone Dalam Menunjang Aktivitas Perkuliahan Oleh Mahasiswa Fispol Unsrat Manado". *E-Journal "Acta Dunia"*. Vol.6. No.1.