

Pengembangan Media Pembelajaran *Subnetting* IPv4 Berbasis Android pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar

Febry Maryani Yatu¹, Yunus Tjandi², Jumadi M. Parenreng³, Alimuiddin Sa'ban Miru⁴, Harifuddin⁵

Universitas Negeri Makassar
¹febrymaryaniyatu@gmail.com
²yunuscandi@gmail.com
³jparenreng@unm.ac.id
⁴asmiru63@gmail.com
⁵haripuddin@unm.ac.id

Abstrak - Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan pengembangan media pembelajaran subnetting IPv4 berbasis android pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas XI jurusan TKJ SMKN 2 Gowa dan mengetahui hasil pengujian media pembelajaran subnetting IPv4 berbasis android berdasarkan standar ISO 25010 pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas XI jurusan TKJ SMKN 2 Gowa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R & D) dan model pengembangan ADDIE dengan melalui tahap analisis (analysis), desain (design), pengembangan (development), implementasi (implementation) dan evaluasi (evaluation). Media yang dikembangkan divalidasi oleh dua orang ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa observasi, wawancara dan kuisioner (angket). Hasil pengembangan membuktikan bahwa media pembelajaran subnetting IPv4 berbasis android sangat layak digunakan karena telah memenuhi pengujian instrument melalui validator konten dan media, serta telah memenuhi standar pengujian ISO 25010 dengan hasil pengujian aspek functionality suitability dengan hasil pengujian berada pada kategori "sangat layak". Pengujian usability berada pada kategori "sangat baik". Pengujian performance efficiency berada pada kategori A "sangat baik". Pengujian portability berada pada kategori "sangat baik". Pengujian compatibility berada pada kategori "sangat baik". Pengujian maintainability aplikasi pengembang akan memberikan informasi jika terdapat kesalahan sehingga berada pada kategori "sangat baik".

Kata Kunci: Media pembelajaran, *Subnetting* IPv4, Android, ISO 25010

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses pembelajaran pengetahuan bagi siswa untuk mengetahui sesuatu hal yang belum diketahui sehingga membuat manusia lebih kritis dalam berpikir. Pembelajaran dilakukan oleh sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pembelajaran. Pendidikan yang dilakukan dalam lingkungan sekolah dan dibimbing oleh seorang guru dalam ruangan atau lingkungan sekolah dapat mewujudkan suasana belajar yang lebih baik sehingga proses pembelajaran dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan ataupun yang lainnya (Nurkholis, 2013).

Pembelajaran di SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) akan lebih didominasi oleh kegiatan praktek daripada penyampaian materi di ruang kelas, sehingga pemberian dasar yang kuat tentang pemahaman materi di sekolah kurang terpenuhi. Adapun permasalahan yang banyak timbul dalam dunia pendidikan yaitu kebanyakan guru tidak mengawasi pembelajaran dengan mengambil benda disekitar sebagai media pembelajaran. Akibatnya proses pembelajaran dikelas menjadi kurang menarik sehingga menurunkan minat belajar siswa, dimana guru masih menggunakan pendekatan konvensional yaitu Metode Ceramah. Berdasarkan hal tersebut maka Media pembelajaran hendaknya tersedia untuk menunjang keberhasilan belajar melalui proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat (Arsyad, 2004) yaitu: 1) penggunaan media pembelajaran dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar, 2) penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, 3) penggunaan media pembelajaran memungkinkan terjadinya interaksi antara siswa dan guru.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMKN 2 Gowa pada bulan Maret 2021, dimana peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran komputer dan jaringan dasar, ditemukan fakta bahwa guru mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dalam proses pembelajaran masih menggunakan metode pembelajaran konvensional (metode Ceramah) saat tatap muka dan metode daring selama masa pandemi. Media yang digunakan oleh guru adalah media cetak berupa buku ajar. Pada proses pembelajaran guru menjelaskan materi yang diajarkan lalu siswa mencatat materi yang disampaikan oleh guru. Pada proses pembelajaran guru merasa media yang digunakan masih kurang optimal yang menyebabkan siswa kurang memperhatikan dan mudah bosan saat pembelajaran berlangsung.

Materi pembelajaran mengenai subnetting yang memerlukan ketelitian dalam perhitungan-perhitungannya membuat siswa sulit dalam memahami materi dan menyelesaikan tugas praktikum hanya dengan berdasarkan catatan yang diberikan oleh guru. Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti tertarik untuk memberikan solusi yaitu membuat media pembelajaran berupa animasi berbasis android yang dapat meningkatkan pemahaman siswa dan sebagai

referensi tambahan yang sifatnya offline yang dapat diakses kapan dan dimana saja oleh siswa dengan penyajian tampilan yang menarik dan materi yang lebih praktis, mudah dipahami dan bisa langsung dipraktikkan.

Alasan media pembelajaran berbasis android dipilih dibandingkan berbasis desktop adalah penggunaannya lebih praktis, ringan dan mudah dibawa kemana-mana dibandingkan desktop untuk mengakses aplikasi tersebut harus melalui laptop atau komputer yang ukurannya lebih besar dan berat daripada smartphone. Dengan melihat kondisi tersebut, maka peneliti melakukan penelitian dengan menyusun sebuah penelitian skripsi yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Subnetting IPv4 berbasis android pada mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Siswa Kelas XI Jurusan TKJ SMKN 2 Gowa.

II. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di SMKN 2 Gowa. Jl. Mesjid Raya No.46, Bonto-bontoa, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan Oktober-Desember 2021. Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran adalah model ADDIE yang diadopsi dari Instructional Media Design (Lee & Owens). Meliputi lima tahapan, yaitu: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI Jurusan TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan) di SMKN 2 Gowa sebanyak 35 orang, 2 guru ahli materi dan 2 dosen ahli media. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan 3 teknik yaitu observasi, wawancara dan angket. Observasi dilakukan untuk pengumpulan data awal, wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi dalam pengembangan media pembelajaran dan penyebaran angket dilakukan saat pengujian kualitas media berdasarkan standari ISO 25010.

Lembar angket akan divalidasi terlebih dahulu oleh validator instrumen diikuti oleh validator materi. Penilaian oleh ahli instrument dan ahli materi menggunakan kuesioner dengan skala *likert*. Peneliti melakukan pengujian media pembelajaran berdasarkan standar ISO 25010 dimana aspek yang diuji sebanyak 6 aspek dari 8 aspek pengujian, diantaranya: aspek *Functional Suitability*, *Usability*, *Performance Efficiency*, *Portability*, *Compatibility* dan *Maintainability*.

Pengujian karakteristik *functionality* pada aplikasi ini dinilai dengan skala Guttman. Penelitian ini menggunakan instrument dalam bentuk checklist dan dengan pilihan jawaban ya-tidak. Jawaban responden dengan skor tertinggi (ya) bernilai 1 dan skor terendah (tidak) bernilai 0. Hasil skor tersebut kemudian dihitung dengan matriks Feature Completeness yang dikemukakan oleh Archarya dan Sinha (2013) untuk mengukur sejauh mana fitur-fitur yang ada didesain agar dapat benar-benar di implementasikan. Pengujian aspek *functionality* dikatakan baik, jika hasil X mendekati 1 ($0 < x < 1$).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran adalah model ADDIE, berikut hasil dari tiap tahapan pengembangannya:

1. Hasil Tahap Analisis (*Analysis*)

a. Analisis Karakteristik Siswa

Hasil analisis mengenai karakteristik siswa diperoleh melalui tahap wawancara dengan guru mata pelajaran yang mengajar di kelas XI TKJ SMKN 2 Gowa. Hasil perolehan informasi dari wawancara guru tersebut yaitu siswa mudah bosan dan kurang aktif dalam proses pembelajaran, masih ada siswa yang kurang memahami materi pembelajaran dengan baik sehingga mempengaruhi hasil belajar siswa yang membuat guru kurang puas.

b. Analisis Perangkat Keras (*Hardware*) Dan Perangkat Lunak (*Software*).

Hasil analisis spesifikasi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan siswa, peneliti mengambil spesifikasi yang paling rendah dari semua perangkat yang dimiliki siswa.

c. Analisis Materi

Hasil analisis materi diperoleh melalui tahap wawancara dengan guru mata pelajaran yang bersangkutan yaitu materi yang diberikan berdasarkan kurikulum 2013. Maka, peneliti memilih 1 Kompetensi Dasar (KD) yang menjadi sasaran pengembangan. Materi pokok dari Kompetensi Dasar tersebut yaitu tentang Subnetting IPv4.

2. Hasil Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini dilakukan beberapa perancangan yaitu merumuskan tujuan penelitian media pembelajaran, merancang detail materi yang diterapkan, pembuatan flowchart, pembuatan storyboard dan desain interface, mengumpulkan bahan rancangan sesuai dengan materi dan penyusunan instrument uji kelayakan.

3. Hasil Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahapan pengembangan dan pembuatan media yaitu dengan menyusun semua komponen seperti materi, gambar, animasi dan suara sehingga menjadi media pembelajaran subnetting IPv4 menggunakan software adobe animate. Hasil

pembuaan media pembelajaran dari adobe animate akan di publish menjadi aplikasi berupa file extension (*.apk) yang digunakan untuk memudahkan dalam menjalankan media pembelajaran subnetting IPv4 pada android.

a. Desain Antarmuka

1) Halaman Splash/Loading



Gambar 1. Halaman Splash/Loading

2) Halaman Menu Utama/Home



Gambar 2. Halaman Menu Utama/Home

3) Halaman Menu Materi



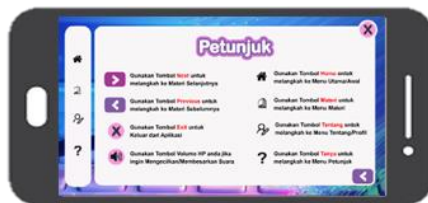
Gambar 3. Halaman Menu Materi

4) Halaman Materi



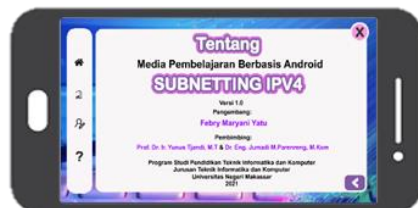
Gambar 4. Halaman Materi

5) Halaman Menu Petunjuk



Gambar 5. Halaman Menu Petunjuk

6) Halaman Menu Tentang



Gambar 6. Halaman Menu Tentang

b. Validasi media pembelajaran

Pada tahap validasi dilakukan beberapa tahap yaitu, validasi instrumen, materi dan media. Berikut uraian hasil validasi yang telah dilakukan:

Tabel 1. Rekapitulasi validasi angket oleh validator

| No. | Validasi Ahli | Skor | Skor maks. | Persentase (%) | Kategori |
|-----|---------------|------|------------|----------------|-------------|
| 1. | Instrumen | 42 | 45 | 94,17 | Sangat Baik |
| 2. | Materi | 94,5 | 100 | 94,50 | Sangat Baik |
| 3. | Media | 128 | 135 | 94,44 | Sangat Baik |

Sumber: Hasil olah data, 2021

4. Hasil Tahap Implementasi (*implementation*)

Setelah tahap validasi instrument, materi dan media (tampilan) dilakukan, maka media pembelajaran diimplementasikan kepada siswa kelas XI TKJ. Hasil implementasi diperoleh dari pengujian aspek *usability*. Berikut hasil tiap aspek pengujian berdasarkan standar ISO 25010.

a. Hasil pengujian aspek *functionality suitability*.

Hasil pengujian validasi media pembelajaran subnetting IPv4 pada tabel 4 menunjukkan rekapitulasi pengujian bahwa I = 95 dan P = 95 maka feature completeness bernilai 1 sehingga persentasi kelayakan yang didapatkan yaitu 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aspek *functionality suitability* media pembelajaran subnetting IPv4 yang dikembangkan memiliki kriteria “Sangat Layak”.

Tabel 2. Hasil Pengujian validasi media aspek *functionality suitability*

| Validator | Fitur yang didesain (I) | Fitur yang berhasil diuji (P) | X |
|-----------|-------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | 95 | 95 | 1 |
| 2 | 95 | 95 | 1 |
| Rata-rata | 95 | 95 | 1 |

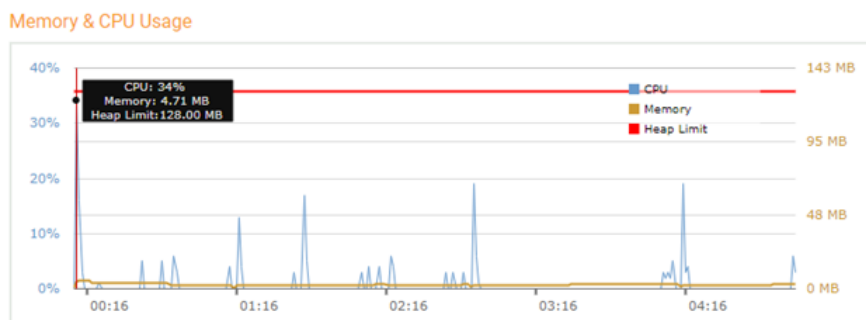
Sumber: Hasil olah data, 2021

b. Pengujian Aspek *Usability* (Responden)

Pengujian aspek *usability* pada responden dilakukan tiga kali uji coba yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Hasil rerata keseluruhan skor persentase dari ketiga uji coba tersebut yaitu 94% yang artinya pengujian aspek *usability* apabila dikonversi berdasarkan pedoman kriteria interpretasi skor pada tabel 1 telah memenuhi persentase pencapaian dengan kriteria “Sangat Baik”.

c. Pengujian Aspek Performance *Efficiency*

Pengujian untuk aspek performance efficiency terhadap media pembelajaran subnetting IPv4 dilakukan menggunakan App Testing Service melalui website <http://developer.amazon.com> untuk memberikan gambaran tentang penggunaan memory dan CPU dari aplikasi.



Gambar 7. Grafik Penggunaan Memory & CPU Usage

Tabel 3. Rekapitulasi Persentase Penggunaan Memory dan CPU

| Usage | Memory/CPU Maks | Skor Usage | skor No Usage | persentase No Usage | Kategori |
|-----------------------|-----------------|------------|---------------|---------------------|-------------|
| Memory (MB) | 143 | 0.57 | 142.43 | 99.60% | Sangat baik |
| CPU (%) | 40 | 2.88 | 37.12 | 92.80% | Sangat baik |
| Rata-rata keseluruhan | | | | 96,20% | Sangat baik |

d. Pengujian Aspek *Portability*

Pengujian aspek *portability* menggunakan 5 perangkat android yang mempunyai versi android yang berbeda. Peneliti menggunakan versi android mulai dari versi 5.0 (Lollipop) hingga android 11. Berikut hasil pengujian aspek *portability*:

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Pada Aspek *Portability*

| No | Device | Versi Android | Berhasil | Gagal |
|-------|--------------|------------------|----------|-------|
| 1. | OPPO A37 | 5.1.1 (Lollipop) | 1 | 0 |
| 2. | Redmi Note 4 | 7.0 (Nougat) | 1 | 0 |
| 3. | Vivo 1811 | 8.1.0 (Oreo) | 1 | 0 |
| 4. | OPPO CPH2185 | 10 (Q) | 1 | 0 |
| 5. | Poco X3 NFC | 11 | 1 | 0 |
| Total | | | 5 | 0 |
| X | | | 1 | - |

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4, media pembelajaran subnetting IPv4 berhasil dijalankan disemua device berbeda versi sehingga mendapatkan nilai X = 1 dengan kategori “sangat baik” dan dapat dikatakan telah memenuhi aspek *portability* dengan perolehan persentase yaitu 100%.

e. Pengujian Aspek *Compatibility*

Pengujian aspek *compatibility* media pembelajaran subnetting IPv4 berbasis android menggunakan beberapa aplikasi yang berbeda yang dijalankan bersamaan dengan media pembelajaran subnetting IPv4. Pada pengujian ini jumlah aplikasi yang digunakan sebanyak 5 dengan fungsi yang berbeda. Berikut hasil pengujian aspek *compatibility*:

Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian Pada Aspek *Compatibility*

| No | Media Pembelajaran Subnetting IPv4 dengan | Berhasil | Gagal |
|-------|---|----------|-------|
| 1. | WhatsApp | 1 | 0 |
| 2. | Google Chrome | 1 | 0 |
| 3. | Youtube | 1 | 0 |
| 4. | Google Maps | 1 | 0 |
| 5. | Google Play Store | 1 | 0 |
| Total | | 5 | 0 |
| X | | 1 | - |

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 5, media pembelajaran subnetting IPv4 berhasil dijalankan bersamaan dengan beberapa aplikasi yang berbeda di smartphone sehingga mendapatkan nilai X = 1 dengan kategori “sangat baik” dan dapat dikatakan telah memenuhi aspek *compatibility* dengan perolehan persentase yaitu 100%.

f. Pengujian Aspek *Maintainability*

Pengujian aspek *maintainability* digunakan untuk menguji dan memperbaiki kesalahan dalam perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran yaitu adobe animate.

Tabel 6. Hasil Penilaian aspek *maintainability*

| Karakteristik | Karakteristik yang Diuji (I) | Karakteristik yang berhasil diuji (P) | X |
|---------------|------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 1 |
| Rata-rata | 1 | 1 | 1 |

Sumber: Hasil olah data, 2021

Untuk menentukan nilai X (Feature Completeness) digunakan persamaan:

$$X = I / P$$

Persentase untuk masing-masing penilaian adalah:

$$\begin{aligned} Ya &= (\sum Ya / \text{skor maks}) \times 100\% \\ &= (95/95) \times 100\% = 100\% \end{aligned}$$

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa pengujian *maintainability* pada aplikasi adobe animate untuk membuat media pembelajaran subnetting IPv4 berbasis android dengan perolehan nilai X = 1 berada pada kategori “sangat baik” dan dapat dikatakan telah memenuhi aspek *maintainability* dengan perolehan persentase yaitu 100%.

5. Hasil Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk merevisi produk berdasarkan hasil data dari tahap pengembangan dan implementasi sehingga menghasilkan produk akhir yang sesuai dengan tujuan pengembangan media pembelajaran *subnetting IPv4* berbasis android.

B. Pembahasan

Media pembelajaran *subnetting IPv4* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas XI TKJ SMKN 2 Gowa merupakan media pembelajaran berbasis android dengan tujuan agar bisa diakses dengan mudah, kapan dan dimana saja. Berdasarkan pendapat ahli, maka media pembelajaran ini dikembangkan menggunakan *software adobe animate*. Proses pengembangan media pembelajaran ini menggunakan bantuan aplikasi yaitu *CorelDraw* untuk mendesain bahan-bahan atau *asset* yang diperlukan dalam media pembelajaran. Media pembelajaran ini menggunakan metode penelitian *Research and Development*, dengan model pengembangan ADDIE. Menurut pendapat (Mulyatiningsih, 2008) bahwa model ADDIE adalah model yang dianggap lebih rasional dan lebih lengkap dibandingkan dengan model lain yang dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Berdasarkan pendapat ahli tersebut maka peneliti memilih menggunakan model pengembangan ADDIE.

Validasi media pembelajaran meliputi validasi materi oleh ahli materi, validasi media oleh ahli media, dan validasi instrumen oleh ahli instrumen. Kemudian hasil dari validasi digunakan untuk merevisi media pembelajaran yang dibuat sehingga media yang dibuat layak untuk diimplementasikan. Uji coba dilakukan dengan 3 tahap yaitu uji coba perorangan sebanyak 3 orang responden, uji coba kelompok kecil sebanyak 8 orang responden dan uji coba kelompok besar sebanyak 35 responden. Kemudian dilakukan pengujian sistem atau aplikasi berdasarkan standar ISO 25010 sebagai uji kelayakan media pembelajaran. Pengujian ini menggunakan 6 aspek dari 8 aspek standar ISO 25010 yang meliputi aspek *functionality suitability*, *usability*, *performance efficiency*, *maintainability*, *portability* dan *compatibility*. Setelah melakukan proses pengujian pada tahap implementasi, maka selanjutnya yaitu tahap evaluasi. Pada tahap evaluasi, hasil validasi dan pengujian media pembelajaran dijadikan acuan untuk melakukan revisi sehingga menghasilkan produk akhir.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran *subnetting IPv4* berbasis android pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas XI TKJ SMKN 2 Gowa setelah dilakukan validasi dan pengujian menggunakan standar ISO 25010 dapat disimpulkan bahwa keseluruhan aspek yang diuji telah memenuhi standar kualitas perangkat lunak sehingga dapat diimplementasikan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian ini berupa media pembelajaran *subnetting IPv4* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar berbasis android yang penggunaannya lebih praktis, ringan, mudah dibawa kemana-mana dan dapat digunakan kapan dan dimana saja. Pembuatan media pembelajaran menggunakan *adobe animate*, yang dikemas dalam bentuk animasi.
2. Hasil pengujian perangkat lunak berdasarkan 6 aspek standar kualitas ISO 25010 diperoleh hasil aspek *functionality suitability* dengan persentase skor yaitu 100% berada pada kategori “sangat layak”, aspek *usability* atau tanggapan pengguna dengan persentase skor 94% berada pada kategori “sangat baik”, aspek *performance efficiency* dengan persentase skor 96,20% berada pada kategori “sangat baik”, aspek *portability* persentase skor 100% berada pada kategori “sangat baik”, aspek *compatibility* persentase skor 100% berada pada kategori “sangat baik” dan aspek *maintainability* memenuhi syarat karakteristik dengan persentase skor 100% berada pada kategori “sangat baik”.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian media pembelajaran *subnetting IPv4* berbasis android pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas XI SMKN 2 Gowa, maka peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut terhadap media pembelajaran *Subnetting IPv4* sesuai kebutuhan yang ada, seperti penambahan materi yang disajikan dalam bentuk animasi-animasi menarik lainnya, dan suara animasi yang dapat di *pause* atau dihentikan sejenak.
2. Diharapkan adanya pengujian menggunakan ISO terbaru lagi untuk meningkatkan kelayakan suatu media pembelajaran dan semua karakteristik dari ISO tersebut dapat dilakukan dan memperoleh hasil yang sangat layak.
3. Diharapkan media ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi tambahan yang menyenangkan bagi siswa yang dapat digunakan kapan dan dimana saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktek*. Jakarta: Jakarta: Rineka Cipta., 211. www.iranesrd.com
- [2] Arsyad, A. (2004). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 29–33.
- [3] Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 12–14.
- [4] Borg, W.R. & Gall, M. D. G. (1983). *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- [5] Hidayatulloh, S., Ilham, P. M., & Lase, M. (2020). Calculation Application for Subnetting IPv4 Address on Android. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 4(1), 112–118. <https://doi.org/10.31289/jite.v4i1.3827>
- [6] Kasman, A. D. (2016). Kolaborasi Dahsyat Android dengan PHP & MYSQL. *LokoMedia*, Yogyakarta, 2.

- [7] Mulyatiningsih. (2008). Pengembangan Model Pembelajaran Kewirausahaan. 1, 409–423.
- [8] Nurkholis. (2013). PENDIDIKAN DALAM UPAYA MEMAJUKAN TEKNOLOGI Oleh: Nurkholis Doktor Ilmu Pendidikan, Alumnus Universitas Negeri Jakarta Dosen Luar Biasa Jurusan Tarbiyah STAIN Purwokerto. *Jurnal Kependidikan*, 1(1), 24–44.
- [9] Purwanto, Y., & Riadi, I. (2013). Implementasi Multimedia Sebagai Media Pembelajaran (Studi Kasus : Materi Subnetting Pada IPv4). *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika) (E-Journal)*, 1(1), 201–208. <https://doi.org/10.12928/jstie.v1i1.2531>
- [10] Ulfa, maria. (2014). Perbandingan Ipv4 Dan Ipv6 Dalam Membangun Jaringan Local Area Network (Lan). *Jurnal Ilmiah Matrik*, 3, 221–234.
- [11] Vaughan, T. (2006). *Multimedia: Making It Work*, Edisi 6. Yogyakarta : ANDI, 161.
- [12] Zuliana dan Irwan Padli. (2013). Aplikasi Pusat Panggilan Tindakan Kriminal di Kota Medan Berbasis Android. *Jurnal. IAIN Sumatera Utara Medan*.