



**Perancangan Modul Pembelajaran Dengan  
Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android,  
Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox  
Sebagai Perangkat Virtualisasi**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Medan

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**NAMA : MUHAMMAD RYAN  
NPM : 1614370811  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2021**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

**JUDUL** : PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN  
MODEL 4D BERBASIS DIGITAL ANDROID. MENGGUNAKAN SISTEM  
OPERASI LINUX DENGAN VIRTUALBOX SEBAGAI PERANGKAT  
VIRTUALISASI

**NAMA** : MUHAMMAD RYAN  
**N.P.M** : 1814370811  
**FAKULTAS** : SAINS & TEKNOLOGI  
**PROGRAM STUDI** : Sistem Komputer  
**TANGGAL KELULUSAN** : 28 Agustus 2021

**DIKETAHUI**

**DEKAN**



Hamdani, ST., MT.

**KETUA PROGRAM STUDI**



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

**DISETUJUI  
KOMISI PEMBIMBING**

**PEMBIMBING I**



Suherman, S.Kom., M.Kom

**PEMBIMBING II**



Rio Septian Harshata, S.Kom., M.Kom

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ryan

NPM : 1614370811

Prodi : Sistem Komputer

Judul Skripsi : Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi Saya bukan hasil Plagiat.
2. Saya tidak menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Setelah Ujian Sidang Meja Hijau.
3. Skripsi Saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan Saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian Pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, Terimakasih

Medan, 24 September 2021

Yang membuat Pernyataan



Muhammad Ryan

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang di ajukan untuk Memperoleh Gelar Kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di dalam skripsi ini dengan di sebutkan dalam Daftar Pustaka.

Medan, 24 September 2021

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Ryan

NPM : 1614370811



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO. BOX : 1079 MEDAN

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI ARSITEKTUR      | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI   | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI PETERNAKAN      | (TERAKREDITASI) |

**PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR\***

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

|                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| Nama Lengkap                     | : MUHAMMAD RYAN              |
| Tempat/Tgl. Lahir                | : MEDAN / 07 Oktober 1996    |
| Nomor Pokok Mahasiswa            | : 1614370311                 |
| Program Studi                    | : Sistem Komputer            |
| Konsentrasi                      | : Keamanan Jaringan Komputer |
| Jumlah Kredit yang telah dicapai | : 141 SKS, IPK 3,57          |
| Nomor Hp                         | : 081276804452               |

Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

| No. | Judul  |
|-----|--|
| 1.  | Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi |

Catatan : Disini Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

\*Coor Yang Telah Dituj



Rector I,  
( Cahyo Pramono, S.E., M.M. )

Medan, 18 Mei 2021

Pemohon,  
( Muhammad Ryan )

Tanggal : .....  
Ditetapkan oleh :  
( Harrianti, ST, M.Ts, S.T, S.Kom, M.Kom )

Tanggal : .....  
Ditetujui oleh :  
Ka. Prodi Sistem Komputer  
( Eko Marlyanto, S.Kom, M.Kom )

Tanggal : .....  
Ditetujui oleh :  
Dosen Pembimbing I :  
( Soherman, S.Kom, M.Kom )

Tanggal : .....  
Ditetujui oleh :  
Dosen Pembimbing II :  
( Soherman, S.Kom, M.Kom )



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

## UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808

MEDAN - INDONESIA

Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

### LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD RYAN  
NPM : 1614370811  
Program Studi : Sistem Komputer  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
Dosen Pembimbing : Suherman, S.Kom.,M.Kom  
Judul Skripsi : Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android,  
Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi

| Tanggal           | Pembahasan Materi   | Status    | Keterangan |
|-------------------|---|-----------|------------|
| 06 Juli 2020      | Proposal Diterima, koreksi yang di sarankan dan persiapkan untuk seminar proposal ACC Seminar Proposal  | Revisi    |            |
| 16 Juli 2020      | ACC Seminar Proposal  | Revisi    |            |
| 13 Agustus 2020   | BAB II = Ada revisi struktur penulisan sub bab, Sertakan referensi kutipan pada setiap teori yang di sajikan, lebih diperdalam teori utama agar lebih terlihat apa yang dibahas dalam penelitian ini, baik masalah pembelajaran atau gaya belajar atau hal yang akan mendukung terbentuknya riset ini   | Revisi    |            |
| 13 Agustus 2020   | BAB III = sudah dapat di kerjakan dengan acuan data hasil observasi dan literasi yang akan melekat pada rancangab yang di buat  | Revisi    |            |
| 12 Januari 2021   | Kirim kan bab selanjutnya sesuai arahan yang sudah ada di portal sebelum ini, mohon periksa kembali arahan yang ada di portal   | Revisi    |            |
| 10 Mei 2021       | Perbaiki bab 3, dengan acuan saran yang ada pada dokumen bab tersebut, masih perlu adanya koreksi pada penggunaan tahapan penelitian dari analisa kebutuhan hingga akhir, rancangan sistem yang disesuaikan dengan hasil analisa kebutuhan dan seterusnya hingga interface disain serta pengkodean , sesuaikan dengan 4D yang di bahas dalam penelitian ini | Revisi    |            |
| 11 Mei 2021       | Acc seminar hasil   | Disetujui |            |
| 16 Juni 2021      | ACC SIDANG  | Disetujui |            |
| 21 September 2021 | ACC JILID   | Disetujui |            |

Medan, 24 September 2021  
Dosen Pembimbing,



Suherman, S.Kom.,M.Kom



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

## UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
MEDAN - INDONESIA

Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

### LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD RYAN  
NPM : 1614370811  
Program Studi : Sistem Komputer  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
Dosen Pembimbing : Rio Septian Hardinata, S.Kom., M.Kom  
Judul Skripsi : Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android,  
Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi

| Tanggal           | Pembahasan Materi   | Status    | Keterangan |
|-------------------|---|-----------|------------|
| 07 Juli 2020      | judul saya terima, namun saya belum paham arah penelitian kamu, silahkan persiapkan untuk seminar proposal agar dapat menjelaskan secara singkat ke saya tentang peneltain yang akan kamu buat... | Revisi    |            |
| 15 Juli 2020      | Acc seminar proposal  | Revisi    |            |
| 21 Desember 2020  | waalaikumsalam, -Tulisan yg msh Times new roman PSMT, agar di ganti dengan Time new roman saja. -di belakang tulisan jgn ada backgroundmark pada point 2.7.5 - lanjut bab 3                       | Revisi    |            |
| 21 April 2021     | untuk struktur Tulisan dan krapian saya sudah acc bab 3 lanjut bab 4  | Revisi    |            |
| 06 Mei 2021       | boleh kirimkan video demo program kamu y cukup link youtube nya saja...   | Revisi    |            |
| 11 Mei 2021       | Acc seminar hasil   | Disetujui |            |
| 16 Juni 2021      | Acc Sidang meja hijau   | Disetujui |            |
| 14 September 2021 | waalaikumsalam, lampiran-lampiran silahkan di lengkapi  | Revisi    |            |
| 23 September 2021 | acc jilid   | Disetujui |            |

Medan, 24 September 2021  
Dosen Pembimbing,



Rio Septian Hardinata, S.Kom., M.Kom



**YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA**  
**PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

**SURAT BEBAS PUSTAKA**  
**NOMOR: 4404/PERP/BP/2021**

---

Kepala Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan atas nama saudara/i:

Nama : MUHAMMAD RYAN  
N.P.M. : 1814370811  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Bahwasannya terhitung sejak tanggal 18 Juni 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 18 Juni 2021  
Diketahui oleh,  
Kepala Perpustakaan



No. Dokumen : FM-PERPUS-08-01  
Revisi : 01  
Tgl. Efektif : 04 Juni 2015

---





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**LABORATORIUM KOMPUTER**  
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sel Sikambing Telp. 061-8455571  
Medan - 20122

**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**  
**Nomor. 1284BL/LAKO/2021**

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : MUHAMMAD RYAN  
N.P.M. : 1614370811  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 18 Juni 2021  
Ka. Laboratorium

Melva Sari Panjaitan, S. Kom., M.Kom.



No. Dokumen : FM-LAKO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015

---

### SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online

Demikian disampaikan.

NB. Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.

  
KALAMQA  
UNPAB  
Kifonga, BA., MSc

|                             |             |                       |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|
| No. Dokumen : PM-UJMA-06-02 | Revisi : 00 | Tgl Eff : 23 Jan 2019 |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|

MUHAMMAD RYAN\_1614370811\_SISTEM KOMPUTER.docx


Report file name: originality report 17.6.2021 16:21:34 - MUHAMMAD RYAN\_1614370811\_SISTEM KOMPUTER.docx.html  
Report location: C:\Users\Admin\Documents\Plagiarism Detector reports\originality report 17.6.2021 16:21:34 - MUHAMMAD RYAN\_1614370811\_SISTEM KOMPUTER.docx.html

### Plagiarism Detector v. 1864 - Originality Report 6/17/2021 4:21:31 PM

Analyzed document: MUHAMMAD RYAN\_1614370811\_SISTEM KOMPUTER.docx Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi\_License03


Comparison Preset: Rewrite Detected language:

Check type: Internet Check



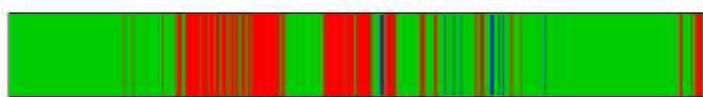
Detailed document body analysis:

Relation chart:



| Category   | Percentage |
|------------|------------|
| Original   | 73.08%     |
| Plagiarism | 27.92%     |
| Referenced | 0.00%      |

Distribution graph:



Top sources of plagiarism: 34

4:22 PM  
6/17/2021

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 20 November 2021  
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
UNPAB Medan  
Di -  
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD RYAN  
Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 7 Oktober 1996  
Nama Orang Tua : AGUS SUYONO  
N. P. M : 1614370811  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Program Studi : Sistem Komputer  
No. HP : 082276804482  
Alamat : Jl. Karya Gg. Ambarsari No.3 Medan

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi**, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

|                              |              |                  |
|------------------------------|--------------|------------------|
| 1. [102] Ujian Meja Hijau    | : Rp.        | 1,000,000        |
| 2. [170] Administrasi Wisuda | : Rp.        | 1,750,000        |
| <b>Total Biaya</b>           | <b>: Rp.</b> | <b>2,750,000</b> |

Ukuran Toga :



Diketahui/Disetujui oleh :

Hormat saya



Hamdani, ST., MT.  
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



MUHAMMAD RYAN  
1614370811

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
  - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
  - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



## ABSTRAK

MUHAMMAD RYAN

**Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D  
Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan  
VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi  
2021**

Perancangan Modul Pembelajaran adalah sarana untuk memudahkan para pengguna terutama dikalangan pelajar. Dikarnakan dalam situasi saat ini, para pelajar benar-benar membutuhkan sarana pembelajaran yang tepat untuk mengasah kemampuan para pelajar mendalami kemampuan mereka, dengan mudah, fleksibel (bisa digunakan dimana saja), dan menyenangkan. Maka dari itu Penulis Mengangkat judul *Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi* sebagai wadah media pembelajaran berbasis website yang responsive, sehingga dapat diakses dimana saja dan fleksibel, yang memudahkan para pelajar untuk memahami apa itu arti Sistem Operasi Linux dengan VirtualBox dan bagaimana cara menggunakan serta mengoperasikannya sesuai dengan ketentuannya. Sehingga para Pelajar pun bisa mengikuti berbagai materi, latihan, tutorial dan quiz didalam Perancangan Modul Pembelajaran ini yang berfokus kepada pembelajaran tentang Networking Fundamental.

**Kata Kunci:** *Modul Pembelajaran, Sistem Operasi Linux, Website Responsive, Networking Fundamental.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena dengan hidayah-Nya penulis masih diberikan waktu untuk dapat menyusun skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian dalam menentukan mahasiswa terbaik. Skripsi ini berjudul ” **PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN MODEL 4D BERBASIS DIGITAL ANDROID, MENGGUNAKAN SISTEM OPERASI LINUX DENGAN VIRTUALBOX SEBAGAI PERANGKAT VIRTUALISASI**”. Penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang besar kepada :

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Bapak Hamdani, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Suherman, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Rio Septian Hardinata, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu pengetahuan, serta bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dosen-dosen pada Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
7. Staff dan karyawan pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
8. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
9. Dan penulis juga mau berterimakasih kepada pasangan yang bernama Dewi Pati Kurnia yang selama ini memberikan semangat, dukungan dan motivasi sehingga penulis bisa mencapai tujuan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini belum baik dalam penulisan maupun kerangka karena kemampuan penulis yang masih terbatas. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk pengembangan skripsi ini.

Medan, 24 September 2021  
Penulis

Muhammad Ryan  
1614370811

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>  | <b>i</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>  | <b>ii</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>   | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>  | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>   | <b>viii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>   | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....   | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....  | 3           |
| 1.3 Batasan Masalah.....  | 4           |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....  | 5           |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....   | 6           |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....  | 7           |
| <br>  |             |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>   | <b>9</b>    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....   | 9           |
| 2.2 Filosofis Pendidikan.....   | 12          |
| 2.2.1 Pengertian Landasan Filosofis Pendidikan.....                       | 12          |
| 2.2.2 Pancasila sebagai Landasan Filsafat Sistem Pendidikan Nasional..... | 13          |
| 2.3 Modul Pembelajaran.....   | 14          |
| 2.3.1 Pengertian Modul Pembelajaran.....                                  | 14          |
| 2.3.2 Karakteristik Modul Pembelajaran.....                               | 15          |
| 2.3.3 Kelebihan Pembelajaran dengan Menggunakan Modul....                 | 16          |
| 2.3.4 Kekurangan Pembelajaran dengan Menggunakan Modul.                   | 17          |
| 2.4 Model 4D.....   | 18          |
| 2.4.1 Define (Pendefinisian).....   | 18          |
| 2.4.2 Design (Perancangan).....   | 19          |
| 2.4.3 Develop (Pengembangan).....   | 20          |
| 2.4.4 Disseminate (Penyebarluasan).....                                   | 21          |
| 2.5 Sejarah Android.....  | 22          |
| 2.5.1 Android.....  | 23          |
| 2.5.2 Versi Android.....  | 25          |
| 2.5.3 Fitur – fitur Android.....  | 30          |
| 2.6 Sistem Operasi.....   | 32          |
| 2.6.1 Pengenalan Sistem Operasi.....                                      | 33          |
| 2.6.2 Tujuan Sistem Operasi.....  | 34          |
| 2.6.3 Jenis Sistem Operasi.....   | 35          |
| 2.7 Sistem Operasi Linux.....   | 36          |
| 2.7.1 Sejarah Linux.....  | 37          |
| 2.7.2 Kelebihan Sistem Operasi Linux.....                                 | 40          |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.7.3  | Kekurangan Sistem Operasi Linux.....     | 42 |
| 2.7.4  | Sistem Operasi Linux Debian Server ..... | 42 |
| 2.7.5  | Sejarah Debian.....                      | 43 |
| 2.7.6  | Server.....                              | 44 |
| 2.8    | Unified Modeling Language .....          | 47 |
| 2.8.1  | Use Case Diagram.....                    | 48 |
| 2.8.2  | Activity Diagram .....                   | 50 |
| 2.8.3  | Class Diagram .....                      | 51 |
| 2.8.4  | Sequence Diagram .....                   | 52 |
| 2.9    | Flowchart .....                          | 53 |
| 2.10   | Database.....                            | 56 |
| 2.11   | Pemrograman Web.....                     | 57 |
| 2.11.1 | HTML .....                               | 58 |
| 2.11.2 | PHP.....                                 | 60 |
| 2.11.3 | JavaScript .....                         | 62 |
| 2.11.4 | Cascading Style Sheets (CSS).....        | 63 |
| 2.12   | Perangkat Virtualisasi .....             | 65 |
| 2.12.1 | VirtualBox .....                         | 65 |
| 2.13   | Smart App Creator 3 .....                | 66 |
| 2.14   | OBS (Open Broadcast Software) .....      | 67 |

### **BAB III METODE PENELITIAN..... 68**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.1   | Tahapan Penelitian .....                                       | 68 |
| 3.1.1 | Waterfall Diagram.....   | 68 |
| 3.2   | Tahapan Pengumpulan Data (Requirements Analysis).....          | 70 |
| 3.3   | Rancangan Penelitian (System Design) .....                     | 71 |
| 3.3.1 | Use Case Diagram.....  | 71 |
| 3.3.2 | Activity Diagram .....   | 72 |
| 3.3.3 | Flowchart .....  | 73 |
| 3.4   | Perancangan Antarmuka.....                                     | 75 |
| 3.4.1 | Rancangan Menu Login .....                                     | 75 |
| 3.4.2 | Rancangan Menu Utama .....                                     | 78 |
| 3.4.3 | Rancangan Menu Data User .....                                 | 80 |
| 3.4.4 | Rancangan Sub Menu (Attendance List Absen).....                | 81 |
| 3.4.5 | Rancangan Sub Menu Classroom.....                              | 82 |
| 3.5   | Perancangan Antarmuka (Coding Interface).....                  | 83 |
| 3.5.1 | Perancangan Table (absen_user) di Coding Interface.....        | 85 |
| 3.5.2 | Perancangan Table (datauser) di Coding Interface .....         | 86 |
| 3.5.3 | Perancangan Table (user) di Coding Interface .....             | 88 |
| 3.5.4 | Perancangan Table (user_access_menu) di Coding Interface ..... | 89 |
| 3.5.5 | Perancangan Table (user_menu) di Coding Interface .....        | 91 |
| 3.5.6 | Perancangan Table (user_sub_menu) di Coding Interface ....     | 93 |

|  |                |
|--|----------------|
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                | <b>95</b>      |
| 4.1    Spesifikasi Sistem .....  | 95             |
| 4.1.1    Spesifikasi Perangkat Keras.....                              | 96             |
| 4.1.2    Spesifikasi Perangkat Lunak.....                              | 96             |
| 4.2    Implementasi Antar Muka .....                                   | 97             |
| 4.2.1    Halaman Menu Login.....                                       | 97             |
| 4.2.2    Halaman Menu Utama .....                                      | 98             |
| 4.2.3    Halaman Menu Admin untuk Sub Menu (Role).....                 | 99             |
| 4.2.5    Halaman Menu Info untuk Sub Menu (Attandance List Absen)..... | 107            |
| 4.2.6    Halaman Menu Info untuk Sub Menu (Classroom) .....            | 109            |
| <br><b>BAB V PENUTUP.....</b>  | <br><b>114</b> |
| 5.1    Kesimpulan.....   | 114            |
| 5.2    Saran.....  | 115            |

**DAFTAR PUSTAKA**  
**BIOGRAFI PENULIS**  
**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring Berkembangnya Teknologi, Informasi, dan Komunikasi serta meningkatnya media media interaktif yang sangat berkembang dan membantu pembelajaran di kalangan Pendidikan, baik dari mulai SD, SMP, SMA, Hingga ke Perguruan Tinggi atau bisa disebut dengan Perkuliahan, sudah menjadi rutinitas Sehari Hari di semua kalangan tersebut untuk Belajar Dirumah dengan Media Online yang dapat terhubung dan berinteraksi di dalam nya, atau bisa disebut dengan pembelajaran metode Daring. Apa itu Daring? Daring adalah suatu keadaan komputer yang dapat saling bertukar informasi karena sudah terhubung ke sebuah internet. Maka dari peningkatan Pola Pikir dan ide-ide baru sangat dibutuhkan dalam Menghadapi metode pembelajaran harus yang sudah mengarah ke sistem Online atau Daring (Bertukar Informasi secara Online), sehingga mampu menciptakan Media Pembelajaran yang Menarik dilihat, dipelajari dan dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.

Perancangan Modul Pembelajaran ini adalah guna untuk menarik para pembaca terutama di kalangan Pelajar dan Mahasiswa yang mempunyai Kompetensi Keahlian di bidang Networking untuk lebih mempelajari lebih dalam tentang proses terbentuknya suatu jaringan Komputer dapat terkoneksi ke internet yang dikendalikan oleh Suatu Server. Dan dengan Modul Pembelajaran ini minat membaca dan belajar mereka bisa meningkat karna di suguhkan dan dikemas

dalam bentuk website yang responsive sehingga fitur-fitur yang menarik dari mulai Penjelasan secara Detail, Materi, Latihan, dan Quiz serta tentang cara mengkonfigurasi Sistem Operasi tersebut, dapat mempermudah para pengguna untuk menikmati suasana pembelajaran dalam bentuk Classroom dalam bentuk Website yang Responsive.

Terkait dengan perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat, apalagi dalam masa masa wabah pandemi ini yang menerapkan semua kalangan pelajar tidak dapat belajar seperti biasanya di ruangan Sekolah ataupun Perkuliahan. Sehingga memaksa mereka untuk belajar di rumah dengan metode *Daring (Bertukar Informasi secara Online)*. Tidak hanya di kalangan Pendidikan saja, Banyak juga instansi pemerintahan atau perusahaan yang menerapkan sistem kerja di rumah dengan menggunakan media Online, maka dari itu membutuhkan Perancangan Modul Pembelajaran ini yang bisa membantu dan mengoptimalkan berjalannya Proses Belajar Mengajar di rumah dengan semenarik mungkin sehingga mudah difahami dan dimengerti serta bisa diperaktekan secara langsung oleh kalangan pelajar atau mahasiswa. Apabila masalah ini dibiarkan berlanjut maka akan mengakibatkan proses Kegiatan Belajar Mengajar di Sekolah maupun di Perguruan Tinggi akan mengalami hambatan dengan tidak adanya aktivitas di ruang lingkup Sekolah dan Perkuliahan dikarenakan adanya wabah Pandemi saat ini.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka saya selaku penulis merancang dengan mengambil judul "*Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android Untuk Membangun Media Sistem Operasi Linux Debian Server Berbasis CLI (Command Line Interface) Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi*".

## 1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan penjelasan dan uraian latar belakang masalah maka penulis menentukan rumusan masalah yang dihadapi adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana membuat Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android?
- b. Bagaimana Proses terbentuknya Suatu jaringan komputer yang saling terhubung satu sama lain sehingga dapat terkoneksi ke jaringan internet, dengan menggunakan Linux Debian CLI sebagai media Sistem Operasinya?
- c. Bagaimana cara membuat materi, latihan, dan quiz yang berkaitan dengan Networking Fundamental berbasis Linux Debian Server?
- d. Bagaimana caran membuat tampilan website yang responsive, dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (Personal Home Page) dan menggunakan Codeigniter sebagai kerangka kerja PHP dengan model MVC sehingga situs website dapat digunakan secara dinamis di bahasa pemrograman PHP?
- e. Bagaimana cara membuat database MySQL di layanan phpMyAdmin dengan menggunakan XAMPP sebagai tempat terhubungnya perangkat tersebut?
- f. Bagaimana cara membuat Form Login yang sesuai prosedur dengan menggunakan kode token, sehingga pada saat mendaftarkan akun baru, pengunjung/pengguna dapat merasakan sensasi bahwa akun mereka sudah terdaftar degan mengirimkan pesan verifikasi berbentuk token yang dikirim ke email yang didaftarkan oleh pengunjung/pengguna?

- g. Bagaimanaa cara membuat form absensi sebagai tempat untuk menampung data absensi peserta yang akan mengikuti layanan pembelajaran di dalam website ianteach Networking?
- h. Bagaimana cara menginisiasi untuk membuat layanan Teacher's Room dan Classroom di dalam fitur website Modul Pembelajaran ini sehingga dapat saling terhubung satu sama lain?
- i. Bagaimana cara membuat ruang diskusi sebagai tempat berbaginya informasi terkait tentang Pembelajaran yang akan diberikan oleh para pemateri dengan para pelajar sehingga dapat berinteraksi secara virtual dengan menggunakan bantuan layanan WhatsApps Group?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini batasan masalah yang akan dibahas agar pada penyusunan laporan ini dapat lebih terarah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, adalah:

- a. Software pendukung yang digunakan dalam Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android adalah Smart Apps Creator.
- b. Aplikasi Virtual yang digunakan untuk menjalankan Sistem Operasi Linux Debian Server berbasis CLI (Command Line Interface) adalah aplikasi VirtualBox.
- c. Installasi yang digunakan untuk Menghubungkan ataupun Mengendalikan 2 Buah server yang terletak di Lokasi yang berbeda bisa menggunakan Konfigurasi SSH di CLI Debian dan Putty untuk di Windows

- d. Instalasi yang dapat digunakan pada saat mengkonfigurasi Web Server dan DNS adalah Apache dan Bind9.
- e. Instalasi yang dapat digunakan pada saat mengkonfigurasi File Server, Mail Server, Database Server adalah (Samba, SquirrelMail, MySQL + Phpmyadmin
- f. Instalasi yang dapat digunakan pada saat mengkonfigurasi Pemblokiran Situs-Situs yang dilarang tersebut adalah Proxy (Squid) .
- g. Layanan fitur absensi menggunakan database bantuan seperti *Google Drive* sebagai tempat menampung database absensinya.
- h. Layanan fitur Teachers Room dan Classroom yang saling terhubung satu sama lain yang terdapat di Website ianteach Networking, menggunakan *Google Classroom* sebagai tempat untuk pembuatan materi, latihan dan quiz.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Menghasilkan Modul Pembelajaran yang Menarik dan Mudah digunakan dimana saja terutama di media Handphone Android, sehingga menarik minat Belajar para Pengguna dengan tampilan website yang responsive serta fitur-fitur yang menarik serta dilengkapi Video Tutorial tata cara mengoperasikannya dengan Penjelasan yang mudah difahami oleh semua kalangan.
- b. Mengajak semua pelajar ataupun mahasiswa yang memiliki minat Kompetensi yang sama dalam bidang Networking untuk lebih Memahami bagaimana alur

terjadinya proses terbentuknya Sistem Operasi Linux Debian CLI untuk mejadi Suatu Server yang mengatur sebuah Komputer Client agar bisa terkoneksi ke jaringan internet.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### *1. Peneliti*

- a. Mengembangkan dan menerapkan teori dan praktikum yang didapat selama mengikuti pembelajaran perkuliahan di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
- b. Untuk meningkatkan Proses Belajar mengajar dalam bidang Kompetensi Keahlian di bidang Networking Fundamental yang dimiliki oleh kalangan Pelajar ataupun Mahasiswa yang terjadi di situasi sekarang.

### *2. Pendidikan*

- a. Sangat membantu dalam metode pembelajaran Daring (Bertukar Informasi secara Online) dengan efektif dan efisien
- b. Memudahkan dalam Proses Belajar Mengajar dikarenakan Perancangan Model Pembelajaran yang digunakan sangatlah Menarik dan Mudah difahmi.

### *3. Pembaca*

- a. Mengetahui langkah demi langkah kegiatan penelitian yang dilakukan oleh penulis.
- b. Bahan referensi dalam penyusunan sebuah karya ilmiah.



## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Membahas tentang pengertian Metode Pembelajaran dengan menggunakan *model 4D*, menjelaskan tentang digital android, menjelaskan apa itu Linux Debian Server berbasis CLI, apa itu VirtualBox, dan juga menjelaskan Cara cara penginstalan dan pengkonfigurasi-an paket-paket instalasi sehingga dapat terbentuk menjadi sebuah Server yang terkoneksi ke internet dalam bentuk video tutorial, menjelaskan tentang apa itu Media Pembelajaran, Menjelaskan apa bahasa Pemrograman PHP, HTML dan CSS, dan juga menjelaskan apa itu Database dan apa kaitannya dalam pembuatan website, membuat *diagram konteks, data flow diagram, flowchart*.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang gambaran objek penelitian dan analisis yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem Laporan secara detail, rancangan terhadap penelitian yang dilakukan, baik perancangan secara umum dari sistem yang dibangun maupun perancangan yang lebih spesifik. Metode penelitian meliputi waktu dan tempat, peralatan yang digunakan dan alur penelitian.

#### BAB IV ANALISIS DAN IMPLEMENTASI

Dalam bab ini penulis menjelaskan tentang analisis sistem yang berjalan, analisis sistem yang diusulkan dan langkah-langkah dalam implementasi sistem yang disertai dengan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam suatu sistem.

#### BAB V PENUTUP

Dalam bab ini penulis menjelaskan dan menguraikan tentang pencapaian tujuan dari aplikasi yang dibuat. Saran berisi hal-hal yang dirasakan masih belum sempurna.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu pedoman penulis dalam melakukan penelitian, sehingga dapat memperbanyak teori agar dapat digunakan dalam membahas penelitian yang dilakukan oleh penulis, dari penelitian terdahulu. Penulis tidak ada menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti yang dibuat oleh penulis, namun penulis mengambil beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkuat bahan pembahasan pada penelitian penulis. Berikut penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan penulis.

**Tabel 2.1** Penelitian Terdahulu

| <b>Nama Penelitian</b>       | <b>Judul Penelitian</b>  | <b>Metode Penelitian</b> | <b>Hasil penelitian</b>  |
|------------------------------|--|--------------------------|--|
| (Kuswanto & Radiansah, 2018) | Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI | Deskriptif               | Penelitian ini menampilkan media pembelajaran mengenai Sistem Operasi Jaringan |

**Perbedaan :** Memiliki perbedaan dari segi metode, objek penelitian dan sistem yang digunakan. Dalam penelitian Joko Kuswanto, dan Ferri Radiansah meneliti menggunakan metode deskriptif dan objeknya Sistem Operasi Jaringan itu Sendiri, Sedangkan penelitian penulis menggunakan metode pembelajaran dengan model 4D yaitu: Define, Design, Develop, Disseminate, yang akan ditampilkan dalam bentuk Media Pembelajaran Berbasis Android.

|                      |   |            |  |
|----------------------|---|------------|--|
| (Siti Muryoah, 2017) | Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Android</i> dengan menggunakan Aplikasi <i>Adobe Flash CS 6</i> pada Mata Pelajaran Biologi | Deskriptif | Aplikasi <i>Adobe Flash CS 6</i> disini berfungsi menampilkan berbagai gambar-gambar yang bergerak dengan bentuk materi-materi pembelajaran biologi di dalamnya. |
|----------------------|---|------------|--|

**Perbedaan :** Memiliki perbedaan dari segi aplikasi yang digunakan. Penelitian Siti Muryoah, dan Mega Fajarti menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS 6* sebagai menampilkan media pembelajaran. Sedangkan penelitian penulis menggunakan aplikasi *Smart App Creator 3* dalam menampilkan perancangan Metode Pembelajaran berbasis Android.

|                 |   |  |   |
|-----------------|---|--|---|
| (Wahyudi, 2017) | Membangun Proxy Server Cv Global Max Menggunakan <i>Sistem Operasi Linux Blankon 6.0 Ombilin</i> Sebagai Manajemen Akses Jaringan | Metode Penelitian yang digunakan adalah <i>Metode Survei</i> | Metode Survei yang digunakan dengan cara mengamati secara langsung yang ada sebelum proses Proxy server terbentuk dengan melakukan tanya jawab kepada pihak-pihak terkait, dan menggunakan beberapa hardware tambahan |
|-----------------|---|--|---|

**Perbedaan :** Memiliki perbedaan dari segi metode penelitian. Dalam penelitian Wahyudi, Keukeu Rohendi, Ilham Eka Putra menggunakan Metode Survei dengan mengamati secara langsung dengan melakukan tanya jawab kepada pihak-pihak terkait, dan menggunakan beberapa hardware tambahan untuk membangun Proxy Server, Sedangkan penelitian penulis menggunakan *Metode Pembelajaran dengan Model 4D ( Define, Design, Develop, Disseminate)*, dan Penulis juga tidak menggunakan beberapa *Hardware* tambahan sebagai alat pendukung, melainkan Hanya menggunakan *Software* Pendukung yaitu *VirtualBox sebagai alat Virtualisasi untuk pembuatan Server di Linux Debian CLI*.

|                            |  |   |   |
|----------------------------|--|---|---|
| (Angraeni & Mulyati, 2017) | Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Matematika SD Kelas 6 Berbasis Android Pada SDN Cimone 1 Tangerang. | mengacu pada model pengembangan ADDIE, yaitu <i>Analysis, Design, Development, Implementation</i> dan <i>Evaluation</i> | Metode ADDIE disini menjelaskan tentang bagaimana alur proses dari mulai menganalisa, mendesain, dan merancang Aplikasi sehingga bisa semenarik mungkin dan mudah difahami. |
|----------------------------|--|---|---|

**Perbedaan :** Memiliki perbedaan dari segi aplikasi yang digunakan dan Metode yang digunakan. Peneliti Rohmi Julia Purbasari, dan Mahmuddin Yunus menggunakan aplikasi *Adobe Flash Profesional CS 6* sebagai menampilkan media pembelajaran. Sedangkan penelitian penulis menggunakan aplikasi *Smart App Creator 3* dalam menampilkan perancangan Metode Pembelajaran berbasis Android.

|                          |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|
| (Chahyanto et al., 2019) | Media Pembelajaran Dengan Aplikasi Berbasis Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Biologi Di Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar | Jenis penelitian yang digunakan adalah <i>Research and Development</i> (RnD) | Hasil Penelitian ini menjelaskan dan menampilkan Berbagai Menu yang berisi tentang Beberapa Materi dan juga Soal-Soal Pembelajaran Siswa. Sehingga Siswa dapat mengerjakan langsung Soal-Soal tersebut di Aplikasi android yang telah dibuat oleh Peneliti |
|--------------------------|--|--|--|

**Perbedaan :** Memiliki perbedaan dari segi aplikasi yang digunakan. Penelitan Siti Muyaroah, dan Mega Fajarti menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS 6* sebagai menampilkan media pembelajaran. Sedangkan penelitian penulis menggunakan aplikasi *Smart App Creator 3* dalam menampilkan perancangan Metode Pembelajaran berbasis Android.

## 2.2 Filosofis Pendidikan

### 2.2.1 Pengertian Landasan Filosofis Pendidikan

Menurut (*Tanwir, Ruang, 2015*), Filosofis, Pendidikan, dan Tujuan Pendidikan memiliki arti. Berikut penjelasannya:

- a. *Filosofis ialah*, berasal dari bahasa Yunani yang terdiri atas suku kata *philein/philos* yang artinya cinta dan *sophos/Sophia* yang artinya *kebijaksanaan, hikmah, ilmu, kebenaran*. Secara maknawi filsafat dimaknai sebagai suatu pengetahuan yang mencoba untuk memahami hakikat segala sesuatu untuk mencapai kebenaran atau kebijaksanaan.
- b. *Pendidikan ialah*, upaya mengembangkan potensi-potensi manusiawi peserta didik baik potensi fisik potensi cipta, rasa, maupun karsanya, agar potensi itu menjadi nyata dan dapat berfungsi dalam perjalanan hidupnya.
- c. *Tujuan pendidikan adalah* terwujudnya manusia ideal atau manusia yang dicita-citakan sesuai nilai-nilai dan norma-norma yang dianut.

Jadi dapat disimpulkan, berdasarkan uraian di atas Bahwasanya Landasan Filosofis Pendidikan ialah *asumsi filosofis yang dijadikan titik tolak dalam rangka studi dan praktek pendidikan. Landasan Filosofis Pendidikan terbagi menjadi 3 bagian, berikut adalah tersebut:*

#### a. *Landasan Idealisme*

Para filosof ini mengklaim bahwa realitas pada hakikatnya bersifat spiritual. Karena manusia itu adalah makhluk yang berpikir, yang memiliki tujuan hidup, dan yang hidup dalam aturan moral yang jelas.

#### b. *Landasan Realisme*

Para filosof realisme, memandang bahwa dunia ini adalah materi yang hadir dengan sendirinya, yang tertata dalam hubungan-hubungan di luar campur tangan manusia.

*c. Landasan Pragmatisme*

Pada dasarnya, pragmatisme merupakan suatu sikap hidup, suatu metode dan suatu filsafat yang digunakan dalam mempertimbangkan nilai sesuatu ide dan kebenaran sesuatu keyakinan secara praktis.

### **2.2.2 Pancasila sebagai Landasan Filsafat Sistem Pendidikan Nasional**

Menurut Pasal 2 UU-RI No. 2 Tahun 1989 menetapkan bahwa Pendidikan Nasional berdasarkan Pancasila dan Undang Undang Dasar 1945. Bangsa Indonesia memiliki filsafat umum atau filsafat Negara ialah Pancasila sebagai falsafah Negara, Pancasila patut menjadi jiwa bangsa Indonesia, menjadi semangat dalam berkarya pada segala bidang. Pasal 2 UU-RI No. 2 Tahun 1989 menetapkan bahwa pendidikan Nasional berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945. Rincian selanjutnya tentang hal itu tercantum dalam penjelasan UU-RI No. 2 Tahun 1989, yang menegaskan bahwa pembangunan nasional termasuk dibidang pendidikan adalah pengamalan pancasila, dan untuk itu pendidikan nasional mengusahakan antara lain: ” *Pembentukan manusia Pancasila sebagai manusia pembangunan yang tinggi kualitasnya dan mampu mandiri*”. Sedangkan ketetapan MPR-RI No.II/MPR/1978 tentang Pedoman Penghayatan Pengamalan Pancasila menegaskan pula bahwa pancasila itu adalah jiwa seluruh rakyat Indonesia, kepribadian bangsa Indonesia, pandangan hidup bangsa Indonesia, dan dasar Negara Republik Indonesia.

## **2.3 Modul Pembelajaran**

### **2.3.1 Pengertian Modul Pembelajaran**

Menurut Para Ahli ada Beberapa Penjelasan tentang Pengertian Modul Pembelajaran, berikut Merupakan paparan dari para ahli:

- a. Menurut (*Ningsih, 2015*), Modul Pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*).
- b. Menurut (*S.Sirate & Ramadhana, 2017*), Modul Pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.
- c. Menurut (*Fausih & Danang, 2015*), Modul adalah semacam paket program untuk keperluan belajar.
- d. Menurut (*Arif & Masdalipa, 2020*), menyatakan bahwa suatu modul pembelajaran adalah suatu paket pengajaran yang memuat satu unit konsep daripada bahan pelajaran. Pengajaran modul merupakan usaha penyelenggaraan pengajaran individual yang memungkinkan siswa menguasai satu unit bahan pelajaran sebelum dia beralih kepada unit berikutnya.

Dapat disimpulkan dari pengertian diatas bahwasanya Modul Pembelajaran merupakan sekumpulan beberapa bahan pengajaran yang disusun dalam bentuk tertentu untuk keperluan belajar. Salah satu tujuan pengajaran modul ialah membuka kesempatan bagi para pelajar untuk mempelajari dan memahami bahan pembelajaran dengan pembahasan yang menarik dan mudah dimengerti.



### 2.3.2 Karakteristik Modul Pembelajaran

Menurut (Alwi, 2017). Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh siswa secara mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan siswa.

Ada beberapa karakteristik pada Modul Pembelajaran yaitu sebagai berikut :

Menurut (S.Sirate & Ramadhana, 2017)

- a. *Self instructional*, Siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
- b. *Self contained*, Seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul utuh.
- c. *Stand alone*, Modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
- d. *Adaptif*, Modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
- e. *User friendly*, Modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/akrab dengan pemakainya.
- f. *Konsistensi*, Konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak.

Menurut (Arif & Masdalipa, 2020),

- a. Siswa dapat belajar individual, ia belajar dengan aktif tanpa bantuan maksimal dari guru.

- b. Tujuan pelajaran dirumuskan secara khusus. Rumusan tujuan bersumber pada perubahan tingkah laku.
- c. Tujuan dirumuskan secara khusus sehingga perubahan tingkah laku yang terjadi pada diri siswa segera dapat diketahui. Perubahan tingkah laku diharapkan sampai 75% penguasaan tuntas (*mastery learning*)
- d. Membuka kesempatan kepada siswa untuk maju berkelanjutan menurut kemampuannya masing-masing.
- e. Modul merupakan paket pengajaran yang bersifat self-instruction, dengan belajar seperti ini, modul membuka kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan dirinya secara optimal.
- f. Modul memiliki daya informasi yang cukup kuat. Unsur asosiasi, struktur, dan urutan bahan pelajaran terbentuk sedemikian rupa sehingga siswa secara spontan mempelajarinya.
- g. Modul banyak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berbuat aktif.

### **2.3.3 Kelebihan Pembelajaran dengan Menggunakan Modul**

Menurut (*Harahap et al., 2019*), Belajar menggunakan modul sangat banyak manfaatnya, siswa dapat bertanggung jawab terhadap kegiatan belajarnya sendiri, pembelajaran dengan modul sangat menghargai perbedaan individu, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya, maka pembelajaran semakin efektif dan efisien.

Menurut (*Arif & Masdalipa, 2020*), juga menyebutkan beberapa keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan penerapan modul adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- b. Setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui benar, pada modul yang mana siswa telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- c. Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.
- d. Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

#### **2.3.4 Kekurangan Pembelajaran dengan Menggunakan Modul**

Belajar dengan menggunakan modul juga sering disebut dengan belajar mandiri. Menurut (*Arif & Masdalipa, 2020*) menyatakan bahwa bentuk kegiatan belajar mandiri ini mempunyai kekurangan-kekurangan sebagai berikut :

- a. Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
- b. Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya.
- c. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu siswa membutuhkan.

(*Harahap et al., 2019*) juga mengungkapkan beberapa hal yang memberatkan belajar dengan menggunakan modul, yaitu :

- a. Kegiatan belajar memerlukan organisasi yang baik

- b. Selama proses belajar perlu diadakan beberapa ulangan/ujian, yang perlu dinilai sesegera mungkin

Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran menggunakan modul juga memiliki beberapa kelemahan yang mendasar yaitu bahwa memerlukan biaya yang cukup besar serta memerlukan waktu yang lama dalam pengadaan atau pengembangan modul itu sendiri, dan membutuhkan ketekunan tinggi dari guru sebagai fasilitator untuk terus memantau proses belajar.

## **2.4 Model 4D**

Menurut (*Widarto et al., 2012*), Model 4D dikembangkan oleh yang merupakan singkatan dari Define, Design, Development and Dissemination.

### **2.4.1 Define (Pendefinisian)**

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Menurut Thiagrajan (1974) dikutip dari jurnal (*Widarto et al., 2012*) ada 5 kegiatan yang dilakukan pada tahap define yaitu:

- a. *Front and analysis*

Pada tahap ini, guru melakukan diagnosis awal untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

b. *Learner analysis*

Pada tahap ini dipelajari karakteristik peserta didik, misalnya: kemampuan, motivasi

belajar, latar belakang pengalaman

c. *Task analysis*

Guru menganalisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik agar peserta didik dapat mencapai kompetensi minimal.

d. *Concept analysis*

Menganalisis konsep yang akan diajarkan, menyusun langkah-langkah yang akan

dilakukan secara rasional.

e. *Specifying instructional objectives*

Menulis tujuan pembelajaran, perubahan perilaku yang diharapkan setelah belajar dengan kata kerja operasional

#### **2.4.2 Design (Perancangan)**

Menurut Thiagarajan (1974) dikutip dari jurnal (Widarto *et al.*, 2012), membagi tahap design dalam empat kegiatan, yaitu: *constructing criterionreferenced test*, *media selection*, *format selection*, *initial design*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap tersebut antara lain:

- a. Menyusun tes kriteria, sebagai tindakan pertama untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, dan sebagai alat evaluasi setelah implementasi kegiatan
- b. Memilih media pembelajaran yang sesuai dengan materi dan karakteristik peserta didik.
- c. Pemilihan bentuk penyajian pembelajaran disesuaikan dengan media pembelajaran yang digunakan. Bila guru akan menggunakan media audio visual, pada saat pembelajaran tentu saja peserta didik disuruh melihat dan mengapresiasi tayangan media audio visual tersebut.
- d. Mensimulasikan penyajian materi dengan media dan langkah-langkah pembelajaran yang telah dirancang. Pada saat simulasi pembelajaran berlangsung, dilaksanakan juga penilaian dari teman sejawat

### **2.4.3 Develop (Pengembangan)**

Menurut *Thiagarajan (1974)* dikutip dari jurnal (*Widarto et al., 2012*), membagi tahap pengembangan dalam dua kegiatan yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun. *Developmental testing* merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya.

Develop (Pengembangan) Thiagarajan membagi tahap pengembangan dalam dua kegiatan yaitu: expert appraisal dan developmental testing.

- a. Expert appraisal merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya.
- b. Developmental testing merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya.

#### **2.4.4 Disseminate (Penyebarluasan)**

Menurut *Thiagarajan (1974)* dikutip dari jurnal (*Widarto et al., 2012*), membagi tahap Dissemination dalam tiga kegiatan yaitu: *validation testing, packaging, diffusion and adoption*.

- a. Pada tahap *validation testing*, produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya.
- b. Tahap *packaging (pengemasan)*, Pengemasan model pembelajaran dapat dilakukan dengan mencetak buku panduan penerapan model pembelajaran.
- c. Tahap *diffusion and adoption*, buku tersebut disebarluaskan supaya dapat diserap (diffusi) atau dipahami orang lain dan digunakan (diadopsi) pada kelas mereka.

## 2.5 Sejarah Android

Android, Inc. didirikan di *Palo Alto, California*, pada bulan Oktober 2003 oleh *Andy Rubin* (pendiri Danger), Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.), Nick Sears (mantan VP T-Mobile), dan Chris White (kepala desain dan pengembangan antarmuka WebTV) untuk mengembangkan "perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya".

Tujuan awal pengembangan Android adalah untuk mengembangkan sebuah sistem operasi canggih yang diperuntukkan bagi kamera digital. Namun, disadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar, dan pengembangan Android lalu dialihkan bagi pasar telepon pintar untuk menyaingi *Symbian* dan *Windows Mobile* (*iPhone Apple* belum dirilis pada saat itu).

Awalnya, Google Inc. Membeli Android Inc. Yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel/smartphone. Kemudian untuk 7 mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance mendukung pengembangan open source pada perangkat mobile. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan open platform perangkat seluler.



### 2.5.1 Android

Android adalah software platform yang open source untuk mobile device. Android berisi sistem operasi, middleware, dan aplikasi-aplikasi dasar .

Apa itu Midleware? Midleware atau bisa disebut dengan perangkat tengah adalah perangkat lunak komputer yang menyediakan layanan bagi aplikasi perangkat lunak yang tersedia di luar sistem operasi.

Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. Basis OS Android adalah kernel linux 2.6 yang telah dimodifikasi untuk mobile device. Adapun definisi Android menurut beberapa para ahli dijabarkan sebagai berikut:

- a. Menurut (Angriani et al., 2020), android adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan' antara peranti (*device*) dan penggunanya, sehingga pengguna dapat berintraksi dengan *deviceny* dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*.
- b. Menurut (Putra & Satriyo, 2020), android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri.
- c. Android menurut (Putra & Satriyo, 2020), merupakan sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk

digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android umum digunakan di smartphone dan juga tablet PC. Fungsinya sama seperti sistem operasi Symbian di Nokia, iOS di Apple dan BlackBerry OS.

Sekitar September 2007 Google mengenalkan Nexus One, salah satu jenis smartphone yang menggunakan Android sebagai sistem operasinya. Telepon seluler ini diproduksi oleh HTC Corporation dan tersedia di pasaran pada 5 Januari 2010. Pada 9 Desember 2008, diumumkan anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android ARM holdings, Atheros Communications, diproduksi oleh Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba Corp, dan Vodafone Group Plc. Seiring pembentukan Open Handset Alliance,



*Gambar 2.1 Logo Android*

Sumber: <http://www.sasken.com/competencies/os>

## 2.5.2 Versi Android

Android versi 1.0 dikeluarkan tanggal 23 September 2008, versi 1.1 pertama kali digunakan di mobile phone (T1), dan berikut macam-macam versi OS Android saat ini :

### a. *Android versi 1.1 OS*

Android versi 1.1 dirilis pada tanggal 9 Maret 2009 oleh perusahaan Google. Dilengkapi dan disupport oleh Google Mail Service dengan pembaruan yang sangat bagus pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

### b. *Android versi 1.5 Cup Cake*

Android Cup Cake dirilis pada pertengahan Mei 2009, masih oleh Google Inc. Android ini dilengkapi software development kit dengan berbagai pembaharuan termasuk penambahan beberapa fitur antara lain yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube, upload gambar ke Picasa langsung dari telepon, serta mendapat dukungan Bluetooth A2DP.

### c. *Android versi 1.6 Donut*

Android Donut di rilis pada September 2009 menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibandingkan versi-versi sebelumnya. Selain itu Android Donut memiliki fitur-fitur tambahan seperti galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus, kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan, Text-to-speech engine, kemampuan dial kontak,

teknologi text to change speech. Android Donut juga dilengkapi baterai indikator, dan kontrol applet VPN.

*d. Android versi 2.0/2.1 Eclair*

Android Eclair dirilis pada 3 Desember 2009. Perubahan yang ada antara lain adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1. Android Eclair merupakan Adroid pertama yang mulai dipakai oleh banyak smartphone, fitur utama Eclair yaitu perubahan total struktur dan tampilan user interface.

*e. Android versi 2.2 Froyo (Frozen Yogurt) 9*

Android Froyo dirilis pada 20 mei 2012. Adroid versi ini memiliki kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali dari versi-versi sebelumnya. Selain itu ada penambahan fitur-fitur baru seperti dukungan Adobe Flash 10.1, intergrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market

*f. Android versi 2.3 Gingerbread*

Android Gingerbread di rilis pada 6 Desember 2010. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio

baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

*g. Android versi 3.0/3.1 Honeycomb*

Android Honeycomb di rilis pada awal 2012. Merupakan versi Android yang dirancang khusus untuk device dengan layar besar seperti Tablet PC. Fitur baru yang ada pada Android Honeycomb antara lain yaitu dukungan terhadap processor multicore dan grafis dengan hardware acceleration. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Tablet pertama yang memakai Honeycomb adalah tablet Motorola Xoom yang dirilis bulan Februari 2011. Selain itu sebuah perangkat keras produksi Asus bernama Eee Pad Transformer juga menggunakan OS Android honeycomb dan diharapkan akan masuk ke pasaran Indonesia pada Mei 2011.

*h. Android versi 4.0 ICS (Ice Cream Sandwich)*

Android Ice Cream Sandwich diumumkan secara resmi pada 10 Mei 2011 di ajang Google I/O Developer Conference (San Francisco), pihak Google mengklaim Android Ice Cream Sandwich akan dapat digunakan baik di smartphone ataupun tablet. Android Ice Cream Sandwich membawa fitur Honeycomb untuk smartphone serta ada penambahan fitur baru seperti membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan

menggunakan NFC. Ponsel pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah Samsung Galaxy Nexus.

*i. Android versi 4.1 Jelly Bean*

Android Jelly Bean juga diluncurkan pada acara Google I/O 10 Mei 2011 yang lalu. Android versi ini membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru, diantaranya meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat. Versi ini juga dilengkapi Google Now yang dapat memberikan informasi yang tepat pada waktu yang tepat pula. Salah satu kemampuannya adalah dapat mengetahui informasi cuaca, lalu-lintas, ataupun hasil pertandingan olahraga. Sistem operasi Android Jelly Bean 4.1 pertama kali digunakan dalam produk tablet Asus, yakni Google Nexus 7.

*j. Android versi 4.2 Jelly Bean*

Fitur photo sphere untuk panoroma, daydream sebagai screensaver, power control, lock screen widget, menjalankan banyak user (dalam tablet saja), widget terbaru. Android 4.2 Pertama kali dikenalkan melalui LG Google Nexus 4.

*k. Android Versi 4.4 Kit Kat*

Versi 4.4 ini adalah versi paling baru dari Android yang membawa semua perubahan dari versi-versi sebelumnya, resmi di luncurkan pada tanggal 31 oktober 2013.

*l. Android Versi 5.0 Lollipop*

Android versi 5.0 Lollipop dirilis Google pada tanggal 15 Oktober 2014, OS Android versi ini adalah update terbesar dalam sepanjang sejarah pengembangan sistem operasi Android. Sangat banyak sekali fitur terbaru pada Android versi 5.0 seperti material design menggunakan gaya baru dengan konsep seperti kertas dan tinta, didukung dengan prosesor 64-bit seperti ARMv8 64-bit, AMD64/x86-64, dan MIPS64. Dukungan prosesor dan arsitektur 64-bit ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja Android 5.0 Lollipop secara signifikan dan mendukung penggunaan memori RAM hingga lebih dari 4GB.

*m. Android Versi 6.0 Marshmallow*

Android versi 6.0 sering juga disebut Android M dirilis pada bulan Oktober 2015, memiliki fitur yang lebih baik dari OS sebelumnya dengan penyempurnaan inkremental, juga penambahan fitur lainnya. Hal paling menonjol pada Android Marshmallow ini adalah adanya skema manajemen baterai yang bernama Doze yang memiliki fungsi mengurangi dan meredam aktivitas aplikasi di belakang layar sehingga dapat mengefisienkan daya baterai. OS android ini juga memiliki fitur pengenalan sidik jari untuk membuka perangkat.

*n. Android Versi 7.0 Nougat*

Android 7.0 atau Android N dirilis pada tanggal 23 Agustus 2016, memiliki banyak fitur terbaru seperti memiliki dukungan Multi-Window, direct reply,

Quick Setting yang lebih dinamis, panel setting yang lebih informatif, memiliki menu Recent App yang lebih simpel dan mudah.



*Gambar 2.2 Jenis-Jenis OS Android*

Sumber : <https://rsinewsupdate.wordpress.com/2017/06/27/menilik-evolusi-os-android/>

### 2.5.3 Fitur – fitur Android

Ada beberapa fitur – fitur yang tersedia dalam *platform* android yaitu sebagai berikut:

a. *Framework* aplikasi

Fitur ini mendukung penggantian komponen dan penggunaan kembali komponen yang sudah dibuat (*reusable*). Seperti pada umumnya, *framework* memiliki keuntungan dalam proses pengkodean karena tidak perlu membuat kodingan untuk hal-hal yang pasti dilakukan seperti kodingan menampilkan gambar kodingan konek *database*, dll.



b. *Mesin virtual dalvik*

Lingkungan dimana aplikasi android akan bekerja.

c. *Integrated browser*

Bedasarkan *Open source engine Webkit*

d. *Grafis*

Dengan adanya fitur ini kita bisa membuat aplikasi grafis 2D dan 3D karena android memiliki *library openGL ES 1.0*

e. *Sqlite*

Tugas dari fitur ini yaitu berperan untuk menyimpan data. Bahasanya mudah dimengerti dan merupakan sistem databasenya android.

f. *Media Support*

Fitur yang mendukung audio, video dan gambar

g. *GSM telephony*

Tidak semua android memiliki fitur ini di karenakan fitur ini tergantung dari *smartphone* yang dimiliki.

h. *Bluetooth, EDGE, 3G, Wifi*

Fitur ini tidak selalu tersedia dalam android karena tergantung *Hardware* atau *smartphone*.

i. *Dukungan perangkat tambahan*

Andoid dapat memanfaatkan kamera. Layar sentuh, *accelermeter*, *magnetometer*, *GPS*, aklerasi 2D dan aklerasi 3D.

j. Lingkungan Development

Memiliki fitur *emulator*, *tools* untuk *debugging*, profil dan kinerja memori dan plugin untuk *IDE eclipse*.

## 2.6 Sistem Operasi

Secara Umum Sistem Operasi merupakan suatu perangkat lunak sistem yang berfungsi untuk mengatur sumber daya dari perangkat keras (Hardware) serta perangkat lunak (Software), dan juga digunakan sebagai jurik (daemon) untuk program komputer.

Berikut ada Beberapa Pendapat dari para Ahli mengenai Sistem Operasi:

- a. Menurut (Wiaya & Putra, 2021), Sistem Operasi adalah sekumpulan rutin perangkat lunak yang berada diantara program aplikasi dan perangkat keras. Semua perangkat lunak berjalan dibawah kendali sistem operasi, mengakses perangkat keras lewat sistem operasi, dan mengikuti aturan-aturan yang dijalankan oleh sistem operasi.
- b. Menurut (Oktaviani et al., 2019),  
Sistem operasi adalah sebuah program yang bekerja sebagai perantara antara client atau pengguna dengan hardware komputer.
- c. Menurut (Andrianto et al., 2020),  
Sistem operasi merupakan perangkat lunak yang mempunyai tugas untuk mengontrol perangkat keras dan juga operasi dasar dari sistem lainnya termasuk dalam menjalankan program aplikasi.

### 2.6.1 Pengenalan Sistem Operasi

Secara umum, sistem operasi terdiri atas beberapa bagian, antara lain:

1. *Mekanisme Boot* yaitu untuk meletakkan kernel ke dalam memori yang ada di komputer.
2. *Kernel* merupakan inti dari suatu OS
3. *Command Interpreter atau shell*, berfungsi untuk membaca suatu inputan dari client
4. *Pustaka-pustaka*, merupakan penyedia kumpulan beberapa fungsi dasar serta standar yang bisa dipanggil oleh aplikasi lain.
5. *Driver*, fungsinya untuk bisa berhubungan dengan hardware eksternal.

Ada banyak sekali berbagai macam sistem operasi yang bisa kita jumpai.

Beberapa contoh diantaranya ialah sebagai berikut:

1. Windows
2. MacOS (Macintosh Operating System)
3. Linux
4. Garuda OS (buatan Indonesia)
5. Solaris

## 2.6.2 Tujuan Sistem Operasi

Tujuan dalam mempelajari sistem operasi supaya bisa merancang sendiri dan juga bisa memodifikasi sistem yang sudah ada sesuai dengan keperluan kita.

Sistem operasi mempunyai berbagai fungsi vital yang ada di dalam komputer.

Berikut ini merupakan beberapa fungsi sistem operasi, antara lain :

- a. *Resource manager* merupakan pengelolaan sumber daya sekaligus mengalokasikannya. Sebagai contoh: CPU, memori, disk drive serta perangkat yang lainnya.
- b. *Coordinator*, mengkoordinasi sekaligus menyediakan fasilitas sehingga kegiatan yang kompleks bisa diatur serta dapat diproses secara berurutan.
- c. *Interface* atau tatap muka, merupakan sebagai media perantara antara user dengan hardware atau perangkat keras yang menyediakan tampilan terhadap user yang lebih mudah untuk dipahami serta bersahabat.
- d. *Guardian*, menyediakan akses kontrol serta tugasnya untuk melindungi file sekaligus mengawasi data dan juga program.
- e. *Optimizer*, merupakan penjadwal masukan (input) yang dilakukan oleh user, proses komputasi pengaksesan basis data, serta penggunaannya.
- f. *Gate Keeper*, berfungsi untuk mengendalikan hak akses user dalam mengendalikan yang berhak untuk masuk ke dalam sistem serta mengawasi apa saja yang akan dilakukannya.
- g. *Accountant*, berfungsi untuk mengatur waktu CPU, pemakaian memori, pemanggilan I/O, disk storage, serta waktu koneksi terminal.

- h. *Server*, berfungsi untuk melayani user komputer, pengelolaan sumber daya sekaligus mengalokasikannya. Sebagai contoh: CPU, memori, disk drive serta perangkat lainnya.

### 2.6.3 Jenis Sistem Operasi

Berdasarkan dengan jumlah user serta program yang dijalankan, sistem operasi dibagi menjadi empat jenis, antara lain:

- a. *Single user – Single Tasking* : Satu komputer dipakai oleh satu user serta bisa menjalankan satu program dalam satu waktu.
- b. *Multi User – Single Tasking* : Satu komputer dapat dipakai oleh banyak user, serta masing – masing user bisa menjalankan satu program pada satu waktu.
- c. *Single User – Multi Tasking* : Satu komputer dapat dipakai oleh satu user serta bisa menjalankan banyak program pada satu waktu.
- k. *Multi user – Multi Tasking* : Satu komputer dapat dipakai oleh banyak user.

Dalam Kasus Penelitian yang sedang dikerjakan, Penulis mengangkat judul tentang Sistem Operasi Berbasis Linux Server. Maka yang akan kita Bahas Lebih dalam adalah Pemahaman dan Pengertian tentang Apa itu sebenarnya Linux? Dan Apa Kelebihan dan Kekurangan yang dimiliki Linux sehingga bisa menjadi Sistem Operasi yang banyak dimanfaatkan untuk dipergunakan dalam membangun Suatu Server. Maka dari itu untuk materi selanjutnya kita akan lebih banyak membahas tentang Sistem Operasi Linux berbasis Server di Debian CLI.

## 2.7 Sistem Operasi Linux

Linux adalah nama yang diberikan kepada kumpulan sistem operasi Mirip Unix yang menggunakan Kernel Linux sebagai kernelnya. Linux merupakan proyek perangkat lunak bebas dan sumber terbuka terbesar di dunia.

Linux salah satu jenis sistem operasi komputer yang bersifat *open source* dan mempunyai beragam jenis distro mulai dari slackware, redhat, centOs, Backtrack, Ubuntu, Debian dan sebagainya. SO linux umumnya digunakan *user* yang telah ‘mahir’ teknologi, karena dalam penggunaannya membutuhkan keahlian tertentu, mulai dari instalasi sistem, konfigurasi sampai dengan penggunaan aplikasi-aplikasinya. Ini berbeda dengan sistem operasi windows yang lebih *use friendly* baik dari sisi tampilan antarmuka dan peroperasiannya. Walaupun ya sekarang ada juga Distro Linux yang tampilannya hampir menyerupai lebih *newbie-friendly*, seperti misalnya linux mint atau OS Elementary.

Linux adalah sistem operasi yang menggunakan kernel. Kernel sendiri adalah bagian terkecil dari sistem operasi yang bertugas untuk melakukan manajemen cpu, memori dan perangkat -perangkat tambahan lain. Linux adalah OS yang bersifat *open source*, yang berarti kode-kode sumber linux dapat digunakan, dimodifikasi dan didistribusikan secara bebas oleh siapapun. Lisensi linux yang berada dibawah naungan GNU pun Gratis, kita tidak perlu mengeluarkan biaya sedikit pun jika ingin menggunakannya.

Karena kodenya yang bersifat open source, banyak developer yang mengembangkan OS ini sehingga terciptalah berbagai macam distro linux yang banyak kita kenal selama ini, seperti misalnya linux Ubuntu, linux mint, Redhat dsb. Setiap distro linux mempunyai karakteristik yang berbeda mulai dari tampilan, kerumitan penggunaan hingga tujuan penggunaannya. Apakah misalnya untuk programming, hacking, web security, server atau untuk menjalankan aplikasi umum sehari-hari.

### **2.7.1 Sejarah Linux**

Cikal bakal Linux adalah sistem operasi *UNIX* yang dikembangkan oleh Ken Thompson dan Dennis Ritchie pada tahun 1969. Ken dan Dennis ini juga merupakan penemu dari bahasa pemrograman C, yang mana menjadi dasar dari bahasa pemrograman tingkat tinggi. Kode sumber UNIX dikembangkan menggunakan bahasa C sehingga mudah pemindahannya ke berbagai platform. Oleh karena itu UNIX mendapat respon dan perhatian yang besar.

Dengan berkembangnya UNIX yang sangat cepat, akhirnya UNIX terpecah menjadi dua aliran yaitu yang dikembangkan oleh Universitas Berkley dan yang dikembangkan oleh AT&T. Selain itu juga mengakibatkan banyak perusahaan yang ingin memegang kendali dalam bidang sistem operasi. Oleh karena itu ditetapkanlah spesifikasi standar UNIX oleh IEEE (*The Institute of Electrical and Engineers*) dengan mengemangkan Posix.

Sejak saat itu muncul berbagai macam jenis UNIX, salah satunya yaitu Minix yang dikembangkan oleh A.S. Tanenbaum yang bertujuan untuk pendidikan.

Kemudian *di tahun 1984* mulai mengembangkan proyek GNU dengan membuat *software, compiler, editor, textformatters, GUI, libraries, modules*, dan masih banyak lagi. GNU didesain supaya kompatibel dengan sistem operasi yang sudah ada yaitu UNIX.

*Di tahun 1990* GNU telah berhasil membuat semua komponen yang diperlukan untuk mengembangkan sebuah sistem operasi, yaitu *compiler, libraries, aplikasi, user interfae*. Tetapi ada satu yang belum selesai yaitu kernel yang merupakan inti dari sistem operasi.

Kemudian *di tahun 1991* "*Linus Torvalds*" yang merupakan *mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer dari Universitas Helsinki* menulis sebuah kernel dengan menggunakan bahasa C dan diterjemahkan menggunakan *GNU C Compiler*.

*Linus Torvalds* menjadikan kode sumber dari Minix untuk dijadikan referensi untuk mengembangkan sistem operasi baru yang kode sumbernya dapat diakses oleh siapa saja. Kemudian sistem operasi yang dikembangkan oleh Linus Torvalds ini dinamakan Linux. Awalnya Linus ingin memeberi nama Freax yang merupakan gabungan dari "*free freak*" dan X yang mengacu pada Unix.

Pada bulan September 1991 Linus mengunggah file yang dikembangkannya ke FTP server (*ftp.funet.fi*). Kemudian seorang relawan administrator FTP yaitu *Ari*



*Lemmke* berfikir bahwa nama *Freax* kurang bagus untuk dijadikan nama kernel. Lalu dia mengubah nama kernel dengan nama Linux tanpa persetujuan Linus.

Dalam mengembangkan Linux, *Linus Torvalds* menggunakan *tools* dari *Free Foundation Software* dan program-program yang berlisensi GNU GPL (lisensi untuk software bebas dan gratis). Dan dari sinilah lahir Linux versi 0.01. Linux versi ini belum dapat disebut sebagai sistem operasi secara utuh.

Kemudian pada tanggal 5 Oktober 1991, Linus Torvalds kode sumber Linux yang menjadi versi Linux resmi pertama yang dikenalkan ke publik, yaitu Linux versi 0.02 dibawah lisensi GNU GPL. Saat merilis versi ini Linus menuliskan dalam dokumentasinya bahwa Linux memerlukan software yang disediakan oleh GNU supaya dapat menggunakan Linux seutuhnya.

Kemudian pada tahun 1996 Linus Torvalds mengumumkan logo atau maskot dari Linux yaitu seekor Pinguin yang diberi nama Tux. *Linus Trovalds* memilih hewan *Pinguin* karena dia pernah mengalami pengalaman buruk yaitu digigit oleh seekor pinguin di kebun binatang *Australia*. Dalam pemilihan logo pinguin, Linus mengadakan sebuah kontes untuk mendesain logo Linux. Kontes ini dimenangkan oleh Larry Ewing dengan desain gambar pinguin sedang duduk bernama Tux. Kata Tux mengacu pada Torvalds Unix yang berarti tuxedo. Berikut Gambar Pinguin yang bernama Tux yang menjadi ikon Linux.



*Gambar 2.3 Logo Linux (Seekor Pinguin Yang dinamakan Tux)*

*Sumber: <https://adaredisurya.wordpress.com/2015/12/19/sistem-operasi-linux/>*

### **2.7.2 Kelebihan Sistem Operasi Linux**

Setiap sistem operasi pasti memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Linux sebagai sistem operasi *open source* tentunya memiliki banyak kelebihan. Berikut ini adalah kelebihan dari Linux.

- a. *Lisensi Gratis* : Linux merupakan sistem operasi yang dapat digunakan oleh siapa saja dengan gratis. Berbeda dengan sistem operasi lain seperti windows yang memerlukan biaya untuk menggunakannya.
- b. *Menggunakan Kode 32 bit* : Dengan menggunakan kode menjadikan Linux berjela dengan baik dan meminimalisir terjadinya *crash* saat menjalankan aplikasi. Pengguna juga tidak perlu khawatir saat menginstal aplikasi yang tidak sesuai dengan kode bit Linux .

- c. *Tingkat Keamanan Tinggi* : Walaupun bersifat *open source*, namun Linux memiliki tingkat keamanan yang tinggi dibandingkan sistem operasi lain. Dengan sistem keamanan yang tinggi menjadikan Linux aman dari serangan virus yang dapat mengancam data-data dikomputer.
- d. *Tampilan Grafis Bagus* : Dalam setiap versidan jenis Linux yang dirilis terlihat jelas bahwa Linux sangat memperhatikan dalam hal grafis. Sebagai contoh pada Linux Ubuntu yang memiliki *user interface* yang bagus dan *eye catching*.
- l. *Kode Sumber Linux Dapat Dimodifikasi* : Dengan sifat Linux yang *open source* memungkinkan kode sumber dari Linux untuk dilakukan modifikasi. Tentu hal ini sangat menarik perhatian para programmer.
- m. *Cocok Dijadikan Sebagai Komputer Server* : Linux merupakan sistem operasi yang ringan dan stabil sehingga sangat cocok untuk dijadikan komputer server, admin, dan dapat juga sebagai komputer personal. Salah satu jenis linux yang digunakan sebagai server adalah Linux Debian.
- n. *Lebih Ringan Ketika Dijalankan* : OS linux tidak membutuhkan sumber daya atau *resources* yang besar untuk menjalankannya, ia bahkan dapat berjalan pada komputer jadul sekalipun. Tinggal kita sesuaikan saja dengan kebutuhan kita.

### 2.7.3 Kekurangan Sistem Operasi Linux

Selain memiliki kelebihan yang disebutkan di atas, Linux juga masih memiliki beberapa kelemahan.

- a. *Mebutuhkan Keahlian Lebih* : Dikarenakan Linux masih jarang digunakan oleh masyarakat umum sehingga belum banyak teknisi yang mampu melakukan *troubleshooting* terhadap permasalahan yang ada di dalam Linux.
- b. *Kurangnya Dukungan Software* : Beberapa software populer yang sering digunakan seperti Microsoft Office, Adobe Photoshop, dan aplikasi populer lainnya tidak kompatibel di sistem operasi Linux.
- c. *Proses Instalasi dan konfigurasi Sulit* : Proses instalasi Linux sedikit lebih sulit dibanding windows, terkecuali pada beberapa distribusi linux yang ditujukan untuk para pengguna awam, seperti misalnya linuxmint.

### 2.7.4 Sistem Operasi Linux Debian Server

*Debian* adalah sistem operasi bebas yang dikembangkan secara terbuka oleh banyak programmer sukarela (pengembang Debian) yang tergabung dalam Proyek Debian. Sistem operasi Debian adalah gabungan dari perangkat lunak yang dikembangkan dengan lisensi GNU, dan utamanya menggunakan kernel Linux, sehingga populer dengan nama Debian GNU/Linux. Sistem operasi Debian yang menggunakan kernel Linux merupakan salah satu distro Linux yang populer dengan kestabilannya.



*Gambar 2.4 Logo Linux Debian*

*Sumber: <http://delvandoade8.blogspot.com/2017/03/debian.html>*

### **2.7.5 Sejarah Debian**

Debian pertama kali diperkenalkan oleh *Ian Murdock*, seorang mahasiswa dari Universitas Purdue, Amerika Serikat, pada tanggal 16 Agustus 1993. Nama Debian berasal dari kombinasi nama Ian dengan mantan-kekasihnya *Debra Lynn: Deb dan Ian*. Proyek Debian tumbuh lambat pada awalnya dan merilis versi 0.9x di tahun 1994 dan 1995. Pengalihan arsitektur ke selain i386 dimulai ditahun 1995. Dalam pengembangannya, Linux Debian memiliki Proses perkembangan yang sangat signifikan sehingga menghabiskan beberapa tahun untuk sampai ke tahap Pengembangan yang lebih baik, berikut penjelasannya :

- a. Versi 1.x dimulai tahun 1996. Ditahun 1996, Bruce Perens menggantikan Ian Murdoch sebagai Pemimpin Proyek. Dalam tahun yang sama pengembang debian Ean Schuessler, berinisiatif untuk membentuk Debian Social Contract

dan Debian Free Software Guidelines, memberikan standar dasar komitmen untuk pengembangan distribusi debian. Dia juga membentuk organisasi "Software in Public Interest" untuk menaungi debian secara legal dan hukum.

- b. Di akhir tahun 2000, proyek debian melakukan perubahan dalam archive dan manajemen rilis. Serta di tahun yang sama para pengembang memulai konferensi dan workshop tahunan "debconf". pada April 8, 2007, Debian GNU/Linux 4.0 dirilis dengan nama kode "Etch". Rilis versi terbaru Debian, 2009, diberi nama kode "Lenny". deb adalah perpanjangan dari paket perangkat lunak Debian format dan nama yang paling sering digunakan untuk paket-paket binari seperti itu.

### **2.7.6 Server**

Server adalah suatu sistem komputer yang menyediakan jenis layanan (service) tertentu dalam sebuah jaringan komputer. Server didukung dengan prosesor yang bersifat scalable dan RAM yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan (network operating system).

Server juga berfungsi sebagai Pusat kendali dari Sistem Jaringan yang menjalankan, mengatur, dan mengkonfigurasi packet-packet yang akan di install atau dijalankan sebelum dapat digunakan oleh Komputer Client.

Ada beberapa Macam Jenis Server yang Fungsinya pun berbeda-beda. Berikut ini adalah jenis-jenis Server yang harus diketahui:

*a. File Server*

Server ini berfungsi untuk berbagi file dan folder. Ruang penyimpanan pada file atau folder, atau bisa juga sebaliknya.

*b. Mail Server*

Mail server memungkinkan komunikasi email, mirip seperti cara yang digunakan pada tukang pos yang mengirimkan surat. Dari pengirim ke penerima.

*c. Virtual server*

Berbagai sumber daya perangkat keras dan perangkat lunak membutuhkan koneksi dengan server virtual lainnya. Hal ini didefinisikan dalam perangkat lunak khusus yang disebut hypersupervisor. Hypersupervisor menghadirkan hardware virtual ke server, seolah-olah itu adalah perangkat fisik yang nyata. Virtualisasi server memungkinkan infrastruktur yang lebih efisien.

*d. Database server*

Server database memiliki peran untuk mempertahankan dan membagikan segala bentuk basis data yang telah terorganisir dengan property yang telah ditampilkan dalam table melalui jaringan. Database berkaitan dengan spreadsheet, software akuntansi, dan hampir semua program komputer yang menggunakan data, terutama yang bervolume besar.

*e. Proxy server*

Selanjutnya ada proxy server. Apa yang dimaksud dengan server jenis ini? Server yang bertindak sebagai perantara antara klien dan server, untuk menerima lalu lintas masuk dari klien dan mengirimkannya ke server. Hal ini dilakukan untuk mengontrol konten dan penyaringan, meningkatkan kinerja lalu lintas, mencegah akses jaringan yang tidak sah atau sekedar routing lalu lintas lewat jaringan yang besar dan kompleks.

*f. Web server*

Web server berfungsi sebagai sebuah program komputer yang berjalan di dalam web browser yang memungkinkan pengguna di jaringan untuk menjalankan dan menggunakannya, tanpa harus menginstal salinan di komputer mereka sendiri. Tidak seperti namanya, server jenis ini tak harus menjadi bagian dari world wide web.

*g. DNS server*

Domain Name Server atau DNS adalah sebuah sistem yang menghubungkan Uniform Resource Locator (URL) dengan Internet Protocol Address (IP Address).

*h. DHCP Server*

DHCP atau Dynamic Host Configuration Protocol adalah protokol yang berbasis arsitektur client/server yang dipakai untuk mempermudah pengalokasian IP Address pada satu jaringan, Sehingga semua komputer yang terhubung ke jaringan akan mendapatkan IP address secara otomatis.



## 2.8 Unified Modeling Language (UML)

- a. Menurut (*Nurgoho, 2019*), *Unified Modeling Language* adalah bahasa pemodelan standar yang memungkinkan pengembang menentukan, memvisualisasikan, membuat, dan mendokumentasikan artefak sistem perangkat lunak. Dengan demikian, UML membuat artefak ini dapat diskalakan, aman, dan kuat dalam eksekusi. UML adalah aspek penting yang terlibat dalam pengembangan perangkat lunak berorientasi objek. Ini menggunakan notasi grafis untuk membuat model visual dari sistem perangkat lunak. Arsitektur UML didasarkan pada fasilitas meta-objek, yang mendefinisikan dasar untuk membuat bahasa pemodelan. Mereka cukup tepat untuk menghasilkan seluruh aplikasi. UML yang sepenuhnya dapat dieksekusi dapat digunakan untuk berbagai platform menggunakan teknologi yang berbeda dan dapat digunakan dengan semua proses sepanjang siklus pengembangan perangkat lunak. UML dirancang untuk memungkinkan pengguna mengembangkan bahasa pemodelan visual yang ekspresif, siap pakai. Selain itu, mendukung konsep pengembangan tingkat tinggi seperti kerangka kerja, pola, dan kolaborasi.
- b. Menurut (*Sukmawati & Priyadi, 2019*), Penggunaan model ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagian-bagian yang termasuk dalam lingkup sistem yang dibahas dan bagaimana hubungan antara sistem dengan subsistem maupun sistem lain diluarnya.

### 2.8.1 Use Case Diagram


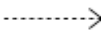

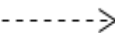
*Use Case Diagram* adalah model tentang bagaimana berbagai jenis pengguna berinteraksi dengan sistem untuk memecahkan masalah. Dengan demikian, ini menggambarkan tujuan pengguna, interaksi antara pengguna dan sistem, dan perilaku sistem yang diperlukan dalam memenuhi tujuan-tujuan ini. Model *use case* terdiri dari sejumlah elemen model. Elemen model yang paling penting adalah kasus penggunaan, aktor dan hubungan di antara mereka. Diagram use-case digunakan untuk menggambarkan secara grafis subset dari model untuk menyederhanakan komunikasi. Biasanya akan ada beberapa diagram kasus penggunaan yang terkait dengan model yang diberikan, masing-masing menunjukkan subset elemen model yang relevan untuk tujuan tertentu. Elemen model yang sama dapat ditampilkan pada beberapa diagram use-case, tetapi setiap instance harus konsisten. Jika alat digunakan untuk mempertahankan model *use case*, kendala konsistensi ini otomatis sehingga setiap perubahan pada elemen model (mengubah nama misalnya) akan secara otomatis tercermin dalam setiap diagram use-case yang menunjukkan elemen itu.






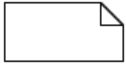
Model use-case dapat berisi paket yang digunakan untuk menyusun model untuk menyederhanakan analisis, komunikasi, navigasi, pengembangan, pemeliharaan, dan perencanaan. Faktanya, sebagian besar model *use case* adalah tekstual, dengan teks yang ditangkap dalam Spesifikasi *Use Case* yang terkait dengan setiap elemen model use-case. Spesifikasi ini menjelaskan alur peristiwa use case. Model *use case* berfungsi sebagai utas pemersatu sepanjang pengembangan sistem. Ini digunakan sebagai spesifikasi utama dari persyaratan

fungsional untuk sistem, sebagai dasar untuk analisis dan desain, sebagai input untuk perencanaan iterasi, sebagai dasar mendefinisikan kasus uji dan sebagai dasar untuk dokumentasi pengguna. (Kurniawan, 2018).

*Use Case Diagram* merupakan suatu diagram yang berisi *use case*, *actor*, serta *relationship* diantaranya. *Use Case Diagram* dapat digunakan untuk kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam suatu sistem, sehingga sistem dapat digambarkan dengan jelas bagaimana proses dari sistem tersebut, bagaimana cara aktor menggunakan sistem, serta apa saja yang dapat dilakukan pada suatu sistem. Adapun simbol dari *use case* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Simbol Use Case Diagram

| No. | Gambar  | Nama                  | Keterangan  |
|-----|---|-----------------------|---|
| 1   |  | <i>Actor</i>          | Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .   |
| 2   |  | <i>Dependency</i>     | Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri. |
| 3   |  | <i>Generalization</i> | Hubungan dimana objek anak berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya.   |
| 4   |  | <i>Include</i>        | Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .  |

|    |   |                      |   |
|----|---|----------------------|---|
| 5  |    | <i>Extend</i>        | Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.                   |
| 6  |    | <i>Association</i>   | Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.  |
| 7  |    | <i>System</i>        | Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.  |
| 8  |    | <i>Use Case</i>      | Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor                               |
| 9  |  | <i>Collaboration</i> | Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi). |
| 10 |  | <i>Note</i>          | Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi   |






Sumber: (Kurniawan, 2018)

## 2.8.2 Activity Diagram

*Activity Diagram* menggambarkan berbagai alir aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir (*Ladjamudin, 2017*).

*Activity Diagram* adalah salah satu cara untuk memodelkan *event-event* yang terjadi dalam suatu *use case*. Diagram ini juga dapat digantikan dengan sejumlah teks.

Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram

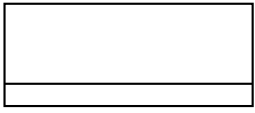

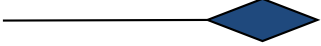
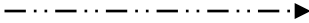
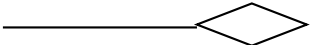
| No. | Gambar  | Nama                                 | Keterangan  |
|-----|---|--------------------------------------|---|
| 1   |    | <i>Activity</i>                      | Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain |
| 2   |    | <i>Action</i>                        | State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi                              |
| 3   |  | <i>Initial Node</i>                  | Bagaimana objek dibentuk /diawali.  |
| 4   |  | <i>Activity</i><br><i>Final Node</i> | Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan  |
| 5   |  | <i>Fork Node</i>                     | Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran                      |

Sumber: (Kurniawan, 2018)

### 2.8.3 Class Diagram

*Class Diagram* digunakan untuk menggambarkan perbedaan yang mendasar antara *class*, hubungan antara *class*, dan di mana *sub-sistem class* tersebut (Jogiyanto, 2016). Simbol yang digunakan dalam *Class Diagram* antara lain:

Tabel 2.4 Simbol Class Diagram

| Simbol  | Nama               | Fungsi  |
|---|--------------------|---|
|    | <i>Class</i>       | Menggambarkan <i>Class</i> baru pada diagram.   |
|    | <i>Association</i> | Menggambarkan relasi antar asosiasi   |
|    | <i>Composition</i> | Jika sebuah <i>class</i> tidak bisa berdiri sendiri dan harus merupakan bagian dari <i>class</i> yang lain, maka <i>class</i> tersebut memiliki relasi <i>Composition</i> terhadap <i>class</i> tempat dia bergantung tersebut. |
|  | <i>Depedency</i>   | Umumnya penggunaan <i>dependency</i> digunakan untuk menunjukkan operasi pada suatu <i>class</i> yang menggunakan <i>class</i> yang lain.   |
|  | <i>Aggregation</i> | <i>Aggregation</i> mengindikasikan keseluruhan bagian <i>relationship</i> dan biasanya disebut sebagai relasi.  |




Sumber: (Kurniawan, 2018)

#### 2.8.4 Sequence Diagram

*Sequence Diagram* digunakan untuk menunjukkan aliran fungsionalitas dalam use case yang disusun berdasarkan urutan waktu. *Sequence* diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun berdasarkan urutan waktu. Secara mudah, *sequence* diagram adalah gambaran tahap demi tahap yang seharusnya

dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan *use case diagram*. Berikut komponen-komponen yang ada pada *sequence diagram*.

Tabel 2.5 Simbol Sequence Diagram

| Simbol   | Nama          | Fungsi   |
|--|---------------|--|
|   | Objek         | Menggambarkan objek/orang yang berinteraksi di dalam sistem                                  |
|   | Stimulus      | Menggambarkan pengiriman pesan   |
|  | Self Stimulus | Menyatakan suatu objek mengirimkan pesan untuk menjalankan operasi yang ada pada objek lain. |

Sumber: (Kurniawan, 2018)

## 2.9 Flowchart

*Flowchart* digunakan dalam mendesain dan mendokumentasikan proses atau program sederhana. Seperti jenis diagram lainnya, diagram membantu memvisualisasikan apa yang sedang terjadi dan dengan demikian membantu memahami suatu proses, dan mungkin juga menemukan fitur-fitur yang kurang jelas dalam proses tersebut, seperti kekurangan dan hambatan. Ada berbagai jenis diagram alur: masing-masing jenis memiliki set kotak dan notasi sendiri. Dua jenis kotak yang paling umum dalam diagram alur adalah:

- 1 langkah pemrosesan, biasanya disebut aktivitas dan dilambangkan sebagai kotak persegi panjang.
- 2 keputusan biasanya dilambangkan sebagai berlian.

Diagram alir digambarkan sebagai "lintas fungsional" ketika bagan dibagi menjadi bagian vertikal atau horizontal yang berbeda, untuk menggambarkan kontrol unit organisasi yang berbeda. Simbol yang muncul di bagian tertentu berada dalam kendali unit organisasi itu. *Flowchart* lintas fungsional memungkinkan penulis untuk menemukan tanggung jawab untuk melakukan suatu tindakan atau membuat keputusan dengan benar, dan untuk menunjukkan tanggung jawab masing-masing unit organisasi untuk bagian berbeda dari satu proses tunggal.

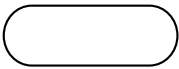
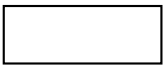
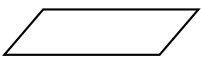
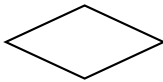
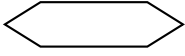
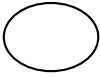

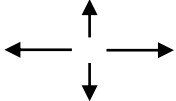
Diagram alir menggambarkan aspek-aspek tertentu dari proses dan biasanya dilengkapi dengan jenis diagram lainnya. Misalnya, Kaoru Ishikawa, mendefinisikan diagram alir sebagai salah satu dari tujuh alat dasar kendali mutu, di sebelah histogram, diagram Pareto, lembar periksa, diagram kontrol, diagram sebab-akibat, dan diagram sebaran. Demikian pula, di UML, notasi pemodelan konsep standar yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, diagram aktivitas, yang merupakan jenis diagram alur, hanyalah salah satu dari banyak jenis diagram yang berbeda.

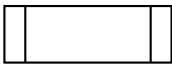
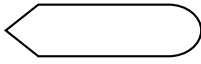
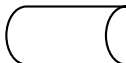

Diagram Nassi-Shneiderman dan Drakon-chart adalah notasi alternatif untuk aliran proses. Nama alternatif umum termasuk diagram alir, diagram alur proses, diagram alur fungsional, peta proses, diagram proses, diagram proses fungsional, model proses bisnis, model proses, diagram alir proses, diagram alur kerja, diagram alir bisnis. Istilah "diagram alur" dan "diagram alir" digunakan secara bergantian.



Struktur grafik yang mendasari diagram alur adalah grafik aliran, yang mengabstraksi jenis simpul, isinya, dan informasi tambahan lainnya. Adapun simbol-simbol *Flowchart* lihat pada tabel sebagai berikut:

*Tabel 2.6 Simbol Flowchart*

| No. | Simbol  | Fungsi   |
|-----|---|--|
| 1.  |    | Terminal, untuk memulai atau mengakhiri suatu program  |
| 2.  |    | Proses, suatu simbol yang menunjukkan setiap pengolahan yang dilakukan.  |
| 3.  |   | Input-Output, untuk memasukkan menunjukkan hasil dari suatu proses   |
| 4.  |  | Decision, suatu kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban atau pilihan   |
| 5.  |  | Preparation, suatu symbol yang menyediakan tempat pengolahan   |
| 6.  |  | Connector, suatu prosedur penghubung yang akan masuk atau keluar melalui symbol ini dalam lembar yang sama                                 |
| 7.  |  | Off-Page Connector, merupakan symbol masuk atau keluarannya suatu prosedur pada lembaran kertas lainnya                                    |
| 8.  |  | Arus/Flow, dari pada prosedur yang dapat dilakukan atas ke bawah dari bawah ke atas, ke atas dari kiri ke kanan ataupun dari kanan ke kiri |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 9.  |  | Predefined Process, untuk menyatakan sekumpulan langkah proses yang ditulis sebagai prosedur |
| 10. |  | Simbol untuk output, yang ditunjukkan ke suatu device, seperti printer, dan sebagainya       |
| 11  |  | Penyimpanan file secara sementara  |
| 12  |  | Menunjukkan input / Output Hardisk (media penyimpanan)                                       |

Sumber: (Kurniawan, 2018)

## 2.10 Database

Istilah “*Database*” berawal dari ilmu komputer. Meskipun kemudian artinya semakin luas, memasukkan hal-hal dibidang elektronika, artikel ini mengenai *Database* komputer. Catatan yang mirip dengan *Database* sebenarnya sudah ada sebelum revolusi industri yaitu dalam bentuk buku besar, kuitansi dan kumpulan data yang berhubungan dengan bisnis. Basis data atau *Database*, berasal dari kata basis dan data. Adapun pengertian dari kedua pengertian tersebut yaitu basi dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang atau berkumpul. Adapun data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol teks, gambar, bunyi atau kombinasinya (Hung et al., 2018).

Dari kedua pengertian tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian dari Basis data (*Database*) adalah kumpulan *file* atau tabel yang saling berelasi (berhubungan) yang disimpan dalam media penyimpanan elektronik.

## 2.11 Pemrograman Web

Pemrograman web mengacu pada penulisan, markup, dan pengkodean yang terlibat dalam pengembangan Web, yang mencakup konten Web, skrip server dan klien Web, serta keamanan jaringan. Bahasa yang paling umum digunakan untuk pemrograman Web adalah XML, HTML, JavaScript, Perl 5 dan PHP. Pemrograman web berbeda dari hanya pemrograman, yang membutuhkan pengetahuan interdisipliner tentang area aplikasi, skrip klien dan server, dan teknologi database.

Pemrograman web dapat secara singkat dikategorikan ke dalam pengkodean klien dan server. Sisi klien membutuhkan pemrograman terkait dengan mengakses data dari pengguna dan menyediakan informasi. Ini juga perlu memastikan ada cukup plugin untuk memperkaya pengalaman pengguna dalam antarmuka pengguna grafis, termasuk langkah-langkah keamanan sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan fungsi terkait di sisi klien, JavaScript biasanya digunakan. Ini adalah platform sisi klien yang sangat baik untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi Web.
2. HTML5 dan CSS3 mendukung sebagian besar fungsionalitas sisi klien yang disediakan oleh kerangka aplikasi lain.

Kebutuhan pemrograman sisi server sebagian besar terkait dengan pengambilan data, keamanan dan kinerja. Beberapa alat yang digunakan di sini termasuk ASP, Lotus Notes, PHP, Java dan MySQL. Ada alat / platform tertentu yang membantu dalam pemrograman sisi klien dan server. Beberapa contohnya adalah Opa dan Tersus.

```
<html>
<head>
<title>Networking Fundamental</title>
</head>
<body>
<?php
print date("Y/m/d");
?>
</body>
</html>
```

*Gambar 2.5 Format dari pemrograman web*

### 2.11.1 HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa markup standar untuk dokumen yang dirancang untuk ditampilkan di browser web. Ini dapat dibantu oleh teknologi seperti Cascading Style Sheets (CSS) dan bahasa scripting seperti JavaScript. Browser web menerima dokumen HTML dari server web atau dari penyimpanan lokal dan membuat dokumen tersebut menjadi halaman web multimedia. HTML mendeskripsikan struktur halaman web secara semantik dan awalnya menyertakan isyarat untuk tampilan dokumen.

Elemen HTML adalah blok bangunan halaman HTML. Dengan konstruksi HTML, gambar dan objek lain seperti bentuk interaktif dapat disematkan ke

halaman yang dirender. HTML menyediakan sarana untuk membuat dokumen terstruktur dengan menunjukkan semantik struktural untuk teks seperti judul, paragraf, daftar, tautan, kutipan, dan item lainnya. Elemen HTML digambarkan dengan tag, ditulis menggunakan tanda kurung sudut. Tag seperti `<img />` dan `<input />` secara langsung memasukkan konten ke dalam halaman. Tag lain seperti `<p>` mengelilingi dan memberikan informasi tentang teks dokumen dan mungkin menyertakan tag lain sebagai sub-elemen. Browser tidak menampilkan tag HTML, tetapi menggunakannya untuk menafsirkan konten halaman.

HTML dapat menyematkan program yang ditulis dalam bahasa skrip seperti JavaScript, yang memengaruhi perilaku dan konten halaman web. Penyertaan CSS menentukan tampilan dan tata letak konten. World Wide Web Consortium (W3C), mantan pengelola HTML dan pemelihara standar CSS saat ini, telah mendorong penggunaan CSS di atas HTML presentasi eksplisit sejak 1997.

Elemen HTML adalah blok bangunan halaman HTML, antara lain:

1. Deklarasi `<!DOCTYPE html>` mendefinisikan dokumen ini menjadi HTML5
2. Elemen `<html>` adalah elemen root dari halaman HTML
3. Atribut `lang` mendefinisikan bahasa dokumen
4. Elemen `<meta>` berisi informasi meta tentang dokumen
5. Atribut `charset` mendefinisikan set karakter yang digunakan dalam dokumen
6. Elemen `<title>` menentukan judul untuk dokumen
7. Elemen `<body>` berisi konten halaman yang terlihat
8. Elemen `<h1>` mendefinisikan heading besar

9. Elemen `<p>` mendefinisikan sebuah paragraf

*Gambar 2.6 adalah bentuk penulisan kode program dari HTML.*

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4  |   <title>Networking Fundamental</title>
5  </head>
6
7  <body>
8  |
9  |   <p>This is heading</p>
10 |   <p>This is paragraph</p>
11 |   <p>This is another paragraph</p>
12 |
13 </body>
14
15 </html>
```

*Gambar 2.6 Penulisan kode program HTML*

### 2.11.2 PHP

PHP (akronim rekursif untuk PHP: Hypertext Preprocessor) adalah bahasa skrip untuk keperluan umum open-source yang banyak digunakan dan sangat cocok untuk pengembangan web dan dapat disematkan ke dalam HTML. Gambar 2.5 adalah bentuk penulisan kode program dari PHP.

*Gambar 2.7 adalah bentuk penulisan kode program dari PHP.*

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3
4  <head>
5      <title>Example Script</title>
6  </head>
7
8  <body>
9      <?php
10     echo "Hello, I'm a PHP Script!";|
11     ?>
12 </body>
13
14 </html>
```

*Gambar 2.7 Penulisan kode program PHP*

Banyak perintah untuk menghasilkan HTML (seperti yang terlihat di C atau Perl), halaman PHP berisi HTML dengan kode tertanam yang melakukan "sesuatu" (dalam hal ini, menghasilkan "Hai, saya skrip PHP!"). Kode PHP diapit oleh instruksi pemrosesan khusus mulai dan akhir `<?Php?>` Yang memungkinkan Anda untuk masuk dan keluar dari "mode PHP."

Apa yang membedakan PHP dari sesuatu seperti JavaScript sisi klien adalah bahwa kode tersebut dijalankan di server, menghasilkan HTML yang kemudian dikirim ke klien. Klien akan menerima hasil dari menjalankan skrip itu, tetapi tidak akan tahu apa kode yang mendasarinya. Programmer bahkan dapat mengkonfigurasi server web Anda untuk memproses semua file HTML dengan PHP, dan kemudian benar-benar tidak ada cara bagi pengguna untuk mengetahui apa yang dimiliki.

Hal terbaik dalam menggunakan PHP adalah sangat sederhana untuk pendatang baru, tetapi menawarkan banyak fitur lanjutan untuk programmer profesional. Jangan takut membaca daftar panjang fitur PHP. Meskipun pengembangan PHP difokuskan pada skrip sisi server, PHP dapat melakukan lebih banyak hal.

### **2.11.3 JavaScript**

JavaScript adalah bahasa program yang memungkinkan kita membuat konten terupdate secara dinamis, mengontrol multimedia, membuat animasi, dan membuat apa saja (Oke, tidak semua bisa dibuat oleh JavaScript, tetapi ini sangatlah luar biasa karena, hanya beberapa baris kode kalian dapat membuat hal yang menakjubkan di JavaScript.)

JavaScript awalnya dibuat untuk "membuat halaman web hidup". Program dalam bahasa ini disebut skrip. Mereka dapat ditulis langsung di HTML halaman web dan berjalan secara otomatis saat halaman dimuat. Skrip disediakan dan dijalankan sebagai teks biasa. Mereka tidak membutuhkan persiapan atau kompilasi khusus untuk dijalankan. Dalam aspek ini, JavaScript sangat berbeda dari bahasa lain yang disebut Java. Gambar 2.6 adalah bentuk penulisan kode program dari JavaScript.



*Gambar 2.8 adalah bentuk penulisan kode program dari PHP.*

```

1 // @ts-nocheck
2 const txtElement = [ 'PC Router"', 'SSH,SSL,NTP Server"', 'DHCP Server"', 'FTP Server"', 'File
  Server"', 'Web Server"', 'DNS Server"', 'Database Server"', 'Mail Server"', 'Proxy Server"' ];
3 let count = 0;
4 let txtIndex = 0;
5 let currentTxt = '';
6 let words = '';
7
8 (function ngetik ()
9 {
10
11     if (count == txtElement.length) {
12         count = 0;
13     }
14
15     currentTxt = txtElement[ count ];
16
17     words = currentTxt.slice(0, ++txtIndex);
18
19     document.querySelector('.efek-ngetik').textContent = words;
20
21
22     if (words.length == currentTxt.length) {
23         count++;
24         txtIndex = 0;
25     }
26
27     setTimeout(ngetik, 500);
28
29 })();
30

```

*Gambar 2.8 Penulisan kode program JavaScript*

#### 2.11.4 Cascading Style Sheets (CSS)

CSS adalah singkatan dari Cascading Style Sheets dengan penekanan pada "Style". Meskipun HTML digunakan untuk menyusun dokumen web (mendefinisikan hal-hal seperti judul dan paragraf, dan memungkinkan Anda untuk menyematkan gambar, video, dan media lainnya), CSS datang dan menentukan gaya dokumen Anda — tata letak halaman, warna, dan font semuanya ditentukan dengan CSS. Pikirkan HTML sebagai fondasinya (setiap rumah memiliki satu), dan CSS sebagai pilihan estetika (ada perbedaan besar

antara rumah besar bergaya Victoria dan rumah modern abad pertengahan).

Gambar 2.7 adalah bentuk penulisan kode program dari CSS.

Gambar 2.9 adalah bentuk penulisan kode program dari

Cascading Style Sheet (CSS)

```
1  body {  
2      background-color: aqua;  
3  }  
4  
5  h1 {  
6      color: aliceblue;  
7      text-align: left;  
8  }  
9  
10 p {  
11     font-family: 'Courier New', Courier, monospace;  
12     font-size: 15px;  
13 }
```

*Gambar 2.9 Penulisan kode program  
Cascading Style Sheet (CSS)*

## 2.12 Perangkat Virtualisasi

### 2.12.1 VirtualBox

*VirtualBox* adalah *perangkat lunak* virtualisasi, yang dapat digunakan untuk mengeksekusi atau menjalankan Sistem Operasi *Tambahan* di dalam Sistem Operasi *Utama*. Sebagai contoh, pada penelitian ini saya selaku penulis Judul Penelitian ini mempunyai *Sistem Operasi Windows* sebagai Sistem Operasi Utama yang terpasang di Laptop Saya, maka saya selaku Penulis judul penelitian ini dapat pula menjalankan sistem operasi lain yang saya inginkan di dalam Sistem Operasi Windows saya dengan menggunakan Software / Perangkat Lunak Virtualisasi *VirtualBox* ini sebagai wadah untuk Menjalankan Sistem Operasi lain Seperti Linux Debian Server. Bagi Penulis Fungsi ini sangatlah penting jika Penulis ingin melakukan Penelitian, ujicoba dan simulasi instalasi suatu sistem tanpa harus kehilangan sistem yang ada. Sistem operasi yang dapat dijalankan oleh *VirtualBox* ini antara lain Seperti Linux, Mac OS X, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10 dan masih banyak lagi.



*Gambar 2.10 Logo VirtualBox*

*Sumber: <https://www.virtualbox.org/>*

### 2.13 Smart App Creator 3

*Smart Apps Creator 3* merupakan aplikasi desktop untuk membuat *aplikasi mobile android dan iOS tanpa kode pemrograman*, serta dapat menghasilkan format HTML5 dan .exe.



*Gambar 2.11 Logo Smart App Creator 3*

*Sumber: <http://www.prof-tech.in/smart-app.html>*

Smart Apps Creator 3 dapat dipergunakan untuk mengembangkan :

- a. Aplikasi mobile pelajaran bahasa inggris
- b. Aplikasi mobile pelajaran biologi
- c. Aplikasi mobile quiz
- d. Aplikasi mobile tourim/wisata
- e. Aplikasi mobile company profile
- f. Aplikasi mobile product profile
- g. Aplikasi mobile city branding
- h. Aplikasi mobile marketing
- i. Dsb

## 2.14 OBS (Open Broadcast Software)

*OBS Studio* merupakan sebuah software open source dan gratis yang banyak digunakan untuk kegiatan live streaming dan video recording. Berikut Logo gambar aplikasi OBS (Open Broadcast Software) :



*Gambar 2.12 Logo Obs Studio*

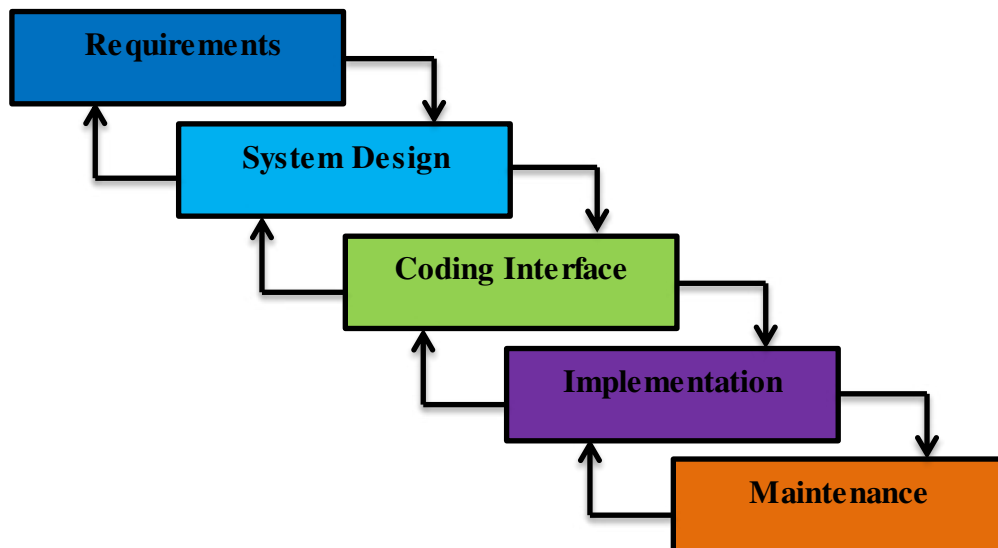
*Sumber : <https://obsproject.com/>*

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah tahapan penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam Perancangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi. Dalam Tahapan Penelitian ini, penulis menggunakan Waterfall Diagram sebagai alur pembuatan aplikasi yang dibuat oleh penulis.



*Gambar 3.1 Waterfall Diagram*

##### 3.1.1 Waterfall Diagram

Metode Waterfall adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, dimana proses kemajuan program ini dilihat seperti mengalir ke bawah (seperti air terjun). Dalam pengembangannya metode waterfall memiliki beberapa

tahapan yaitu: Requirement Analysis (analisis kebutuhan), System Design (Desain System), Implementation (Penerapan), Integration and System Setting (Integrasi dan Pengaturan Sistem) , Operating (Pengujian System).

Dalam Pembuatan Modul Pembelajaran, penulis menggunakan Model 4D sebagai Landasan dalam membuat modul pembelajarannya, sehingga model Waterfall Diagram ini sangat mendukung sebagai Metode Pengembangan dalam membuat aplikasi berbasis android.

Berikut merupakan penjelasan dari gambar *Metode Penelitian Waterfall Diagram* yang ada diatas:

- a. *Requirements Analysis*: Dalam Penelitian Skripsi ini, penulis mengambil sumber kebutuhan analisis melalui jurnal yang telah dibaca, dan juga penulis menggunakan beberapa software sebagai pendukung pemrograman aplikasi yang dikerjakan.
- b. *System Design*: Dalam Penelitian Skripsi ini, Penulis mengambil konsep desain berbasis website, yang didalamnya terdapat beberapa fitur serta media pembelajaran Networking Fundamental berbasis Linux Debian sebagai materi utamanya, selain dapat belajar melalui website yang dibuat oleh penulis, para pengguna juga bisa belajar menggunakan aplikasi yang sudah dibuat oleh penulis dengan cara mendownload aplikasi media pembelajaran tersebut di website yang penulis buat.
- c. *Coding Interface*: Dalam Penelitian Skripsi ini, penulis menggunakan Coding Interface berbasis PHP, yang di dalamnya menggunakan library CodeIgniter dan juga Framework Bootstrap sebagai desain tampilannya.

- d. *Implementation*: Setelah Desain Sistem dan Pembuatan Sistem selesai, penulis mengimplementasikan sistem dengan cara menghosting website yang telah dibuat secara online, agar bisa digunakan dan di evaluasi apakah website dan aplikasi yang dibuat berjalan dengan lancar sesuai harapan atau tidak.
- e. *Maintenance* : Dalam melakukan Maintenance, penulis menggunakan layanan hosting yang didalamnya mendukung database yang telah dibuat sebelumnya oleh penulis. Sehingga apabila terjadi error ataupun website tidak berjalan, maka dapat dilakukan maintenance dengan menggunakan layanan hosting tersebut.

### **3.2 Tahapan Pengumpulan Data (Requirements Analysis)**

Tahapan ini adalah bagian mengumpulkan data termasuk pencarian terhadap informasi yang berkaitan dengan *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi*. Dalam hal ini penulis menggunakan *Penelitian Laboratorium* sebagai Metode pengumpulan datanya:

- a. *Penelitian Laboratorium* : Merupakan Metode pengumpulan data yang dilakukan ketika objek yang penelitian tidak dilakukan di (Perusahaan, Instansi, Lembaga, Institusi). Mengapa penulis menggunakan Penelitian Laboratorium ini, dikarenakan dalam penelitian yang penulis lakukan adalah menerapkan *Networking Fundamental* sebagai acuan metode pembelajaran yang akan disajikan dalam bentuk website ataupun aplikasi berbasis digital android nantinya. Dan dalam pembuatannya, penulis



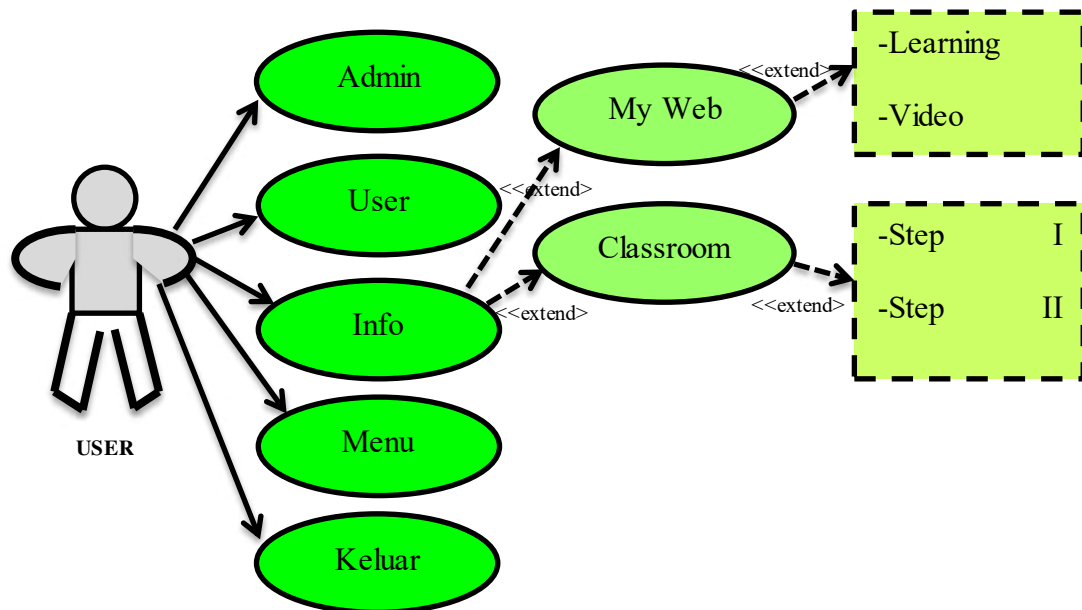
menggunakan Sistem Operasi Linux dengan Virtual Box Sebagai Perangkat Virtualisasi-nya.

### **3.3 Rancangan Penelitian (System Design)**

Pada bagian ini akan dilakukan perancangan penelitian untuk menjelaskan setiap keadaan dan bagian-bagian yang berfungsi untuk melengkapi kegiatan pemakai mengenai gambaran yang jelas tentang perancangan yang diawali dengan Requirements Analysis, kemudian dilanjutkan ke tahap System Disain yang akan dibuat didalam Coding interface, sehingga dapat diimplementasikan melalui tampilan website maupun dalam bentuk digital android nantinya. Sehingga ketika Website dan Aplikasi tersebut sudah dijalankan secara online, maka dapat dilakukan dengan cara Maintenance.

#### **3.3.1 Use Case Diagram**

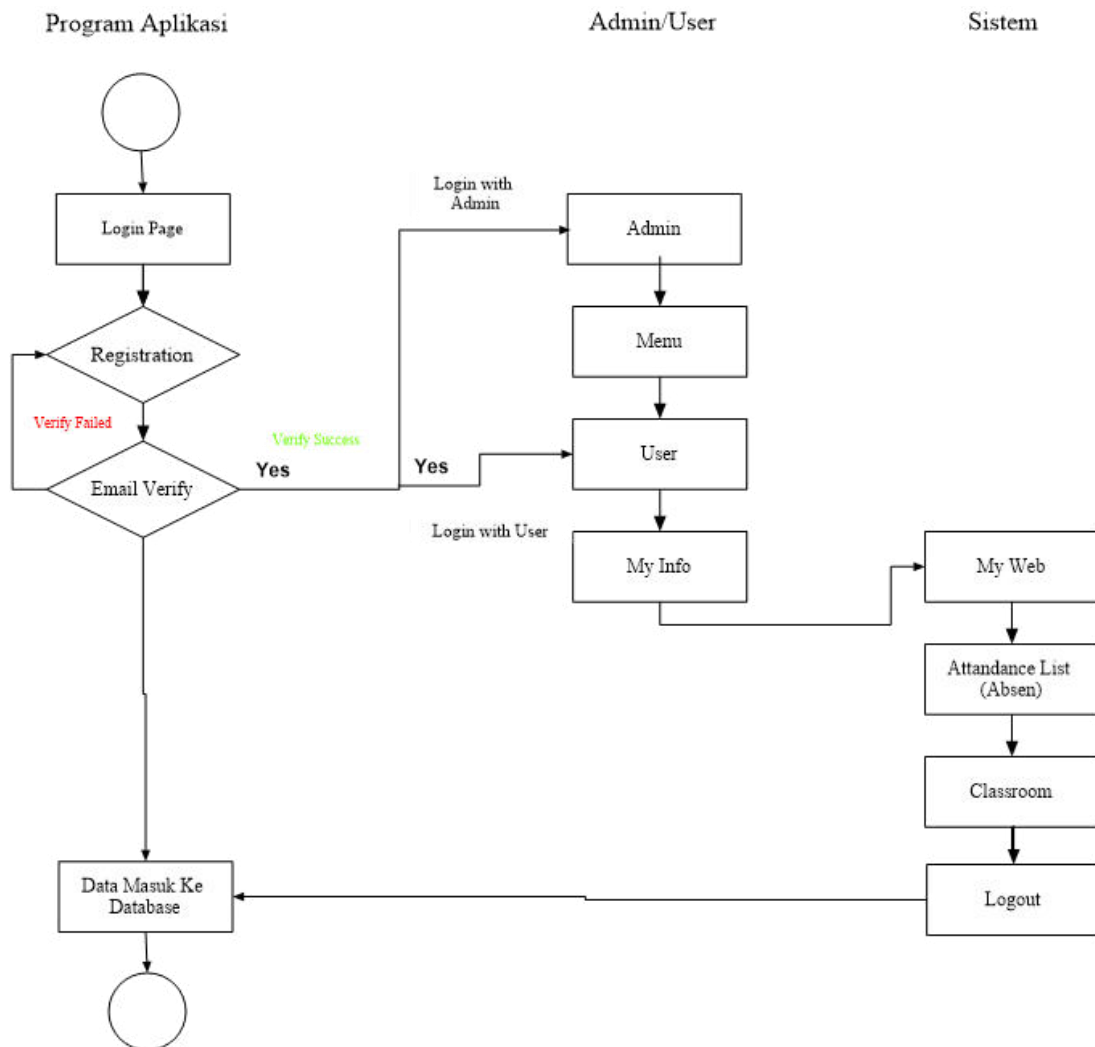
Diagram use case adalah penggambaran grafis dari interaksi antara elemen-elemen sistem. Use case adalah metodologi yang digunakan dalam analisis sistem untuk mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan mengatur persyaratan sistem. Dalam pembahasan ini, istilah "Analysis Sistem" mengacu pada sesuatu yang sedang dikembangkan atau dioperasikan untuk memberikan hasil pegawai terbaik. Diagram use case digunakan dalam UML (Unified Modeling Language), sebuah notasi standar untuk pemodelan objek dan sistem dunia nyata. Gambar 3.1 adalah *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi*.



Gambar 3.2 Use Case Diagram Metode Pembelajaran

### 3.3.2 Activity Diagram

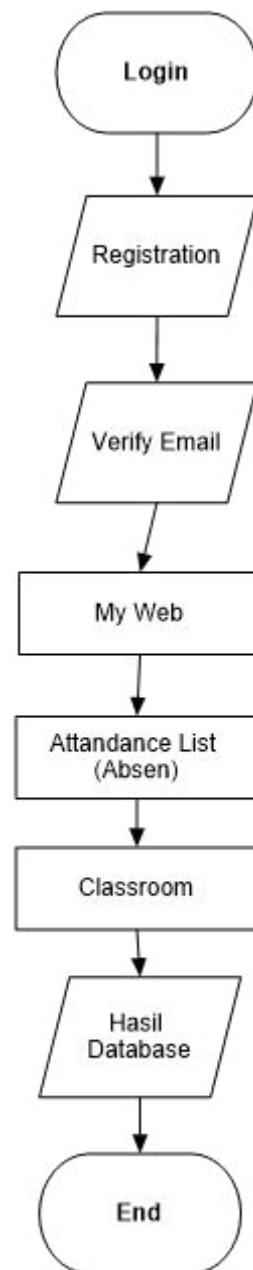
*Activity Diagram* adalah diagram penting lainnya dalam UML untuk menggambarkan aktivitas dari alur proses Website yang dikembangkan oleh penulis. *Activity Diagram* pada dasarnya adalah diagram alur untuk mewakili aliran dari satu aktivitas ke aktivitas lain. Aktivitas tersebut dapat digambarkan sebagai operasi sistem. Aliran kontrol diambil dari satu operasi ke operasi lainnya. Aliran ini bisa berurutan, bercabang, atau bersamaan. Dalam menentukan aktivitas, ada dua kategori yang berhubungan yaitu admin dan sistem. Gambar 3.2 adalah *Activity Diagram* dari sistem yang dirancang.



Gambar 3.3 Activity Diagram Web Networking Fundamental

### 3.3.3 Flowchart

Flowchart menjelaskan alur penentuan dalam menentukan rancangan Alur Sitem Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi, yg akan di terapkan dan dikemas dalam Tampilan Website, berikut adalah gambaran flowchart yang akan dibuat terdapat di Gambar 3.3 sebagai berikut.



*Gambar 3.4 Flowchart Diagram Web Networking Fundamental*

### **3.4 Perancangan Antarmuka**

Perancangan antarmuka adalah desain bentuk aplikasi yang akan dibuat pada saat pemrograman. Perancangan ini terdiri dari beberapa menu tambahan yang memiliki fungsi dan kegunaannya masing-masing. Bagian berikut ini adalah beberapa rancangan tampilan dari *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi*.

#### **3.4.1 Rancangan Menu Login**

Menu login berfungsi untuk mengamankan website dengan proses yg namanya *authentication* agar user yang ingin masuk kedalam website harus melalui proses registrasi terlebih dulu, sebelum bisa masuk ke tampilan Website Aplikasinya.

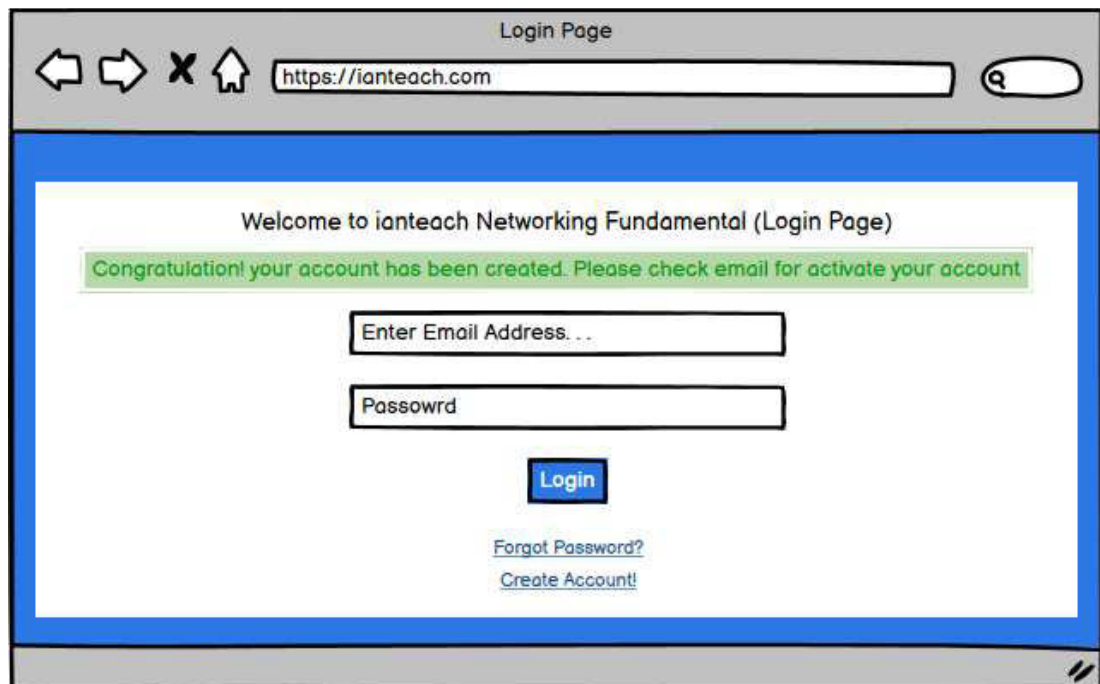
ada beberapa tahapan proses Rancangan Menu Login yg dibuat oleh Penulis diantaranya adalah proses : Create Account, Registrasi Akun, Proses Verifikasi akun yg dikirimkan melalui Email, dan tampilan Login saat akun sudah berhasil terverifikasi oleh data token yg dikirimkan melalui email. Berikut adalah Gambaran proses *Rancangan Menu Login* yang penulis terapkan di basis websitenya.

The image shows a browser window titled "Login Page" with the URL "https://ianteach.com". The page content is centered on a white background with a blue border. It features the text "Welcome to ianteach Networking Fundamental (Login Page)". Below this, there are two input fields: "Enter Email Address..." and "Passowrd". A blue "Login" button is positioned below the password field. At the bottom of the form area, there are two links: "Forgot Password?" and "Create Account!".

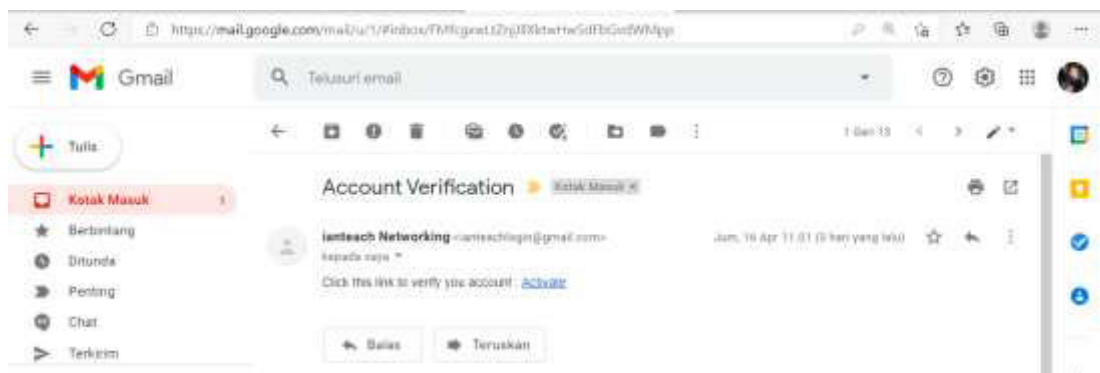
*Gambar 3.5 Rancangan Menu Login*

The image shows a browser window titled "Login Page" with the URL "https://ianteach.com". The page content is centered on a white background with a blue border. It features the text "Create an Account!". Below this, there are four input fields: "Full Name", "Email", "Password", and "Repeat Password". A blue "Register Account" button is positioned below the password fields. At the bottom of the form area, there are two links: "Forgot Password?" and "Create Account!".

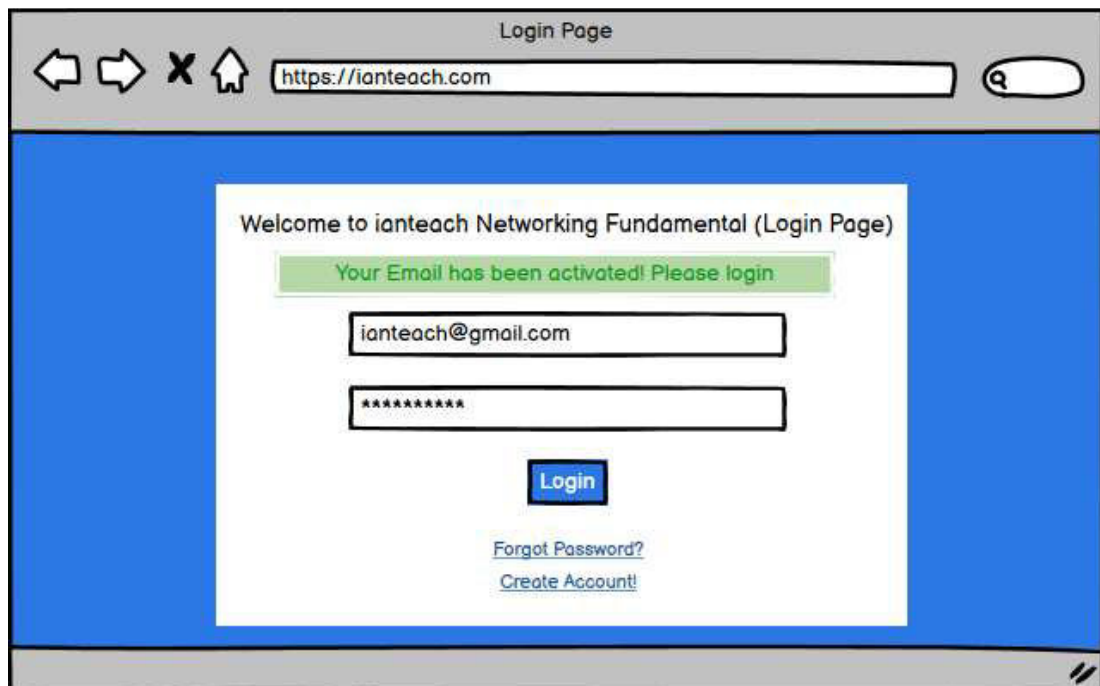
*Gambar 3.6 Rancangan Create Account*



*Gambar 3.7 Tampilan Register account yang sudah terkirim, yang selanjutnya akun yang sudah terdaftar akan dikirimkan verifikasi melalui email.*



*Gambar 3.8 Tampilan Email yang menampilkan Pesan Activation dari Account yang sudah di Register*

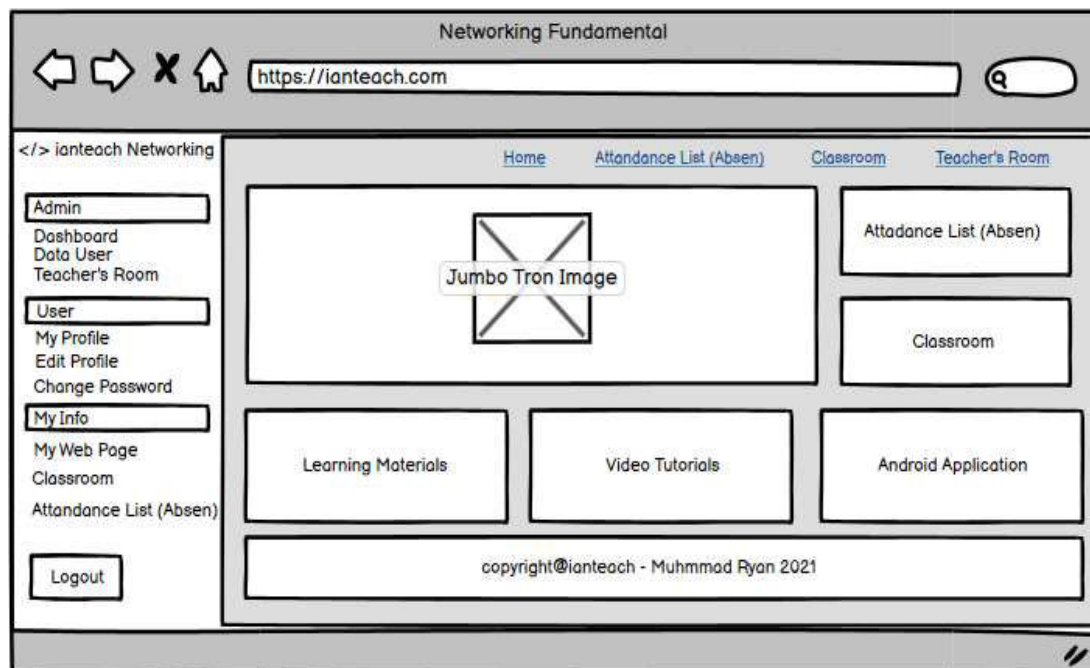


*Gambar 3.9 Tampilan Account yang sudah terverifikasi dan siap digunakan*

### **3.4.2 Rancangan Menu Utama**

Menu utama adalah bagian menu yang pertama sekali ditampilkan pada saat program aplikasi dijalankan setelah melalui proses login. Berikut merupakan Gambaran Rancangan Menu Utama yang terdiri dari 4 menu utama yaitu: Admin, User, dan My Info, yang didalamnya masing-masing memiliki Sub Menu.





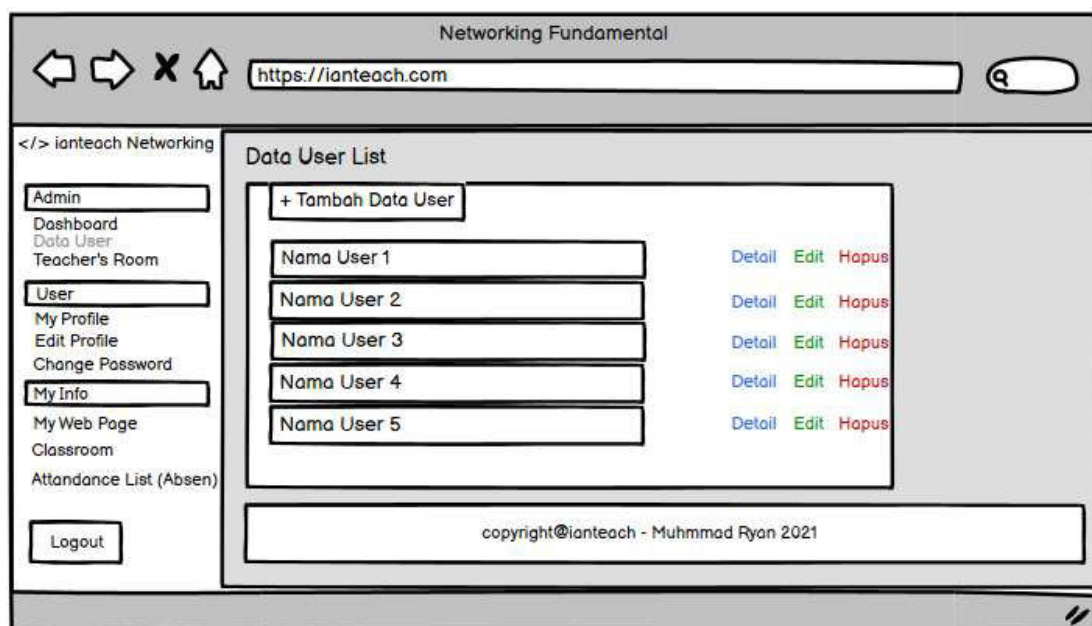
*Gambar 3.10 Rancangan Menu Utama*

Menu ini memiliki beberapa sub-menu antara lain:

1. Dashboard
2. Data User
3. Teacher's Room
4. My Profile
5. Edit Profile
6. Change Password
7. My Web Page
8. Classroom
9. Attendance List (Absen)

### 3.4.3 Rancangan Menu Data User

Menu data user adalah halaman yang mengelola data-data user yang sudah mendaftar, yang didalamnya terdapat form biodata diri. Form biodata ini berfungsi sebagai form data diri pengunjung yang sudah terdaftar akun website ini *ianteach Networking* ini. Gambar 3.10 merupakan hasil perancangan menu data karyawan.



Gambar 3.11 Rancangan Menu Data User

### 3.4.4 Rancangan Sub Menu (Attendance List Absen)

Sub Menu *Attendance List Absen* atau bisa disebut dengan Daftar Kehadiran Absen adalah halaman yang mengelola data kehadiran user yang akan mengikuti metode pembelajaran berbasis Linux Debian Server yang berfokus di pembelajaran Networking Fundamental. Yang didalamnya terdapat form biodata diri, dimana Form biodata ini berfungsi sebagai form data *Kehadiran atau Absensi* user sebelum memulai metode pembelajaran di ruang kelas *Networking Fundamental* yang berada di website *ianteach Networking* ini. Gambar 3.11 merupakan hasil perancangan Sub Menu (Attendance List Absen).

The image shows a web browser window with the URL <https://ianteach.com>. The page title is "Networking Fundamental". The main content area is titled "Attendance List Absen" and contains a form with the following fields:

- Nama
- Nomer Identitas
- Email
- Status
- No Telpon

At the bottom of the form, there are two buttons: "Send Absen" (blue) and "Go to Classroom" (green). The footer of the page reads "copyright@ianteach - Muhammad Ryan 2021".

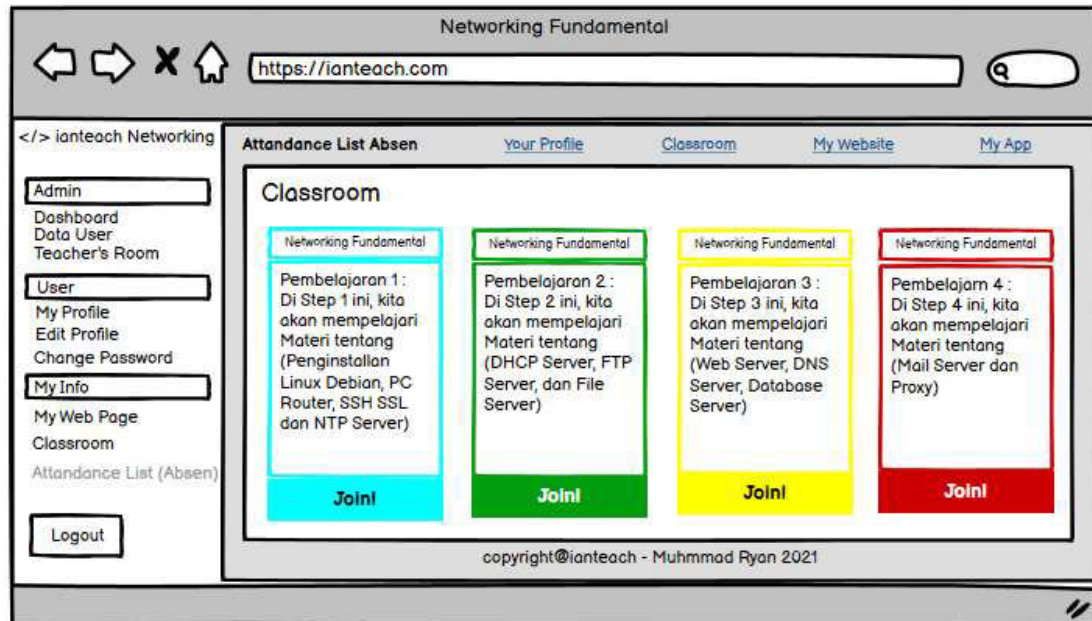
On the left side, there is a navigation menu with the following items:

- Admin
- Dashboard
- Data User
- Teacher's Room
- User
- My Profile
- Edit Profile
- Change Password
- My Info
- My Web Page
- Classroom
- Attendance List (Absen)
- Logout

Gambar 3.12 Rancangan Sub Menu Attendance List (Absen)

### 3.4.5 Rancangan Sub Menu Classroom

Sub Menu *Classroom* adalah tampilan halaman yang menjadi wadah/tempat metode pembelajaran yang akan diterapkan sesuai dengan judul skripsi penulis yang mengangkat tentang *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi*. Dan Sub Menu Classroom ini sangat berguna sebagai interaksi antara (Guru, Pengajar, Pemberi Materi) terhadap User yang mengikuti Ruang Kelas dalam Pembelajaran yang Berfokus kedalam Networking Fundamental. Sub Menu Classroom ini juga terdapat ruangan untuk melakukan Latihan atau Quiz yang dibuat terlebih dahulu melalui *Sub Menu Teacher's Room*, sehingga Latihan atau Quiz yang dibuat oleh para pemateri dapat dibagikan ke setiap Pembelajaran di Sub Menu Classroom. Latihan atau Quiz yang terdapat di Sub Menu Teacher's Room dan Classroom ini, masing-masing akan terhubung dengan menggunakan bantuan database Google Sheets, maka dari itu untuk menggunakan hasil yang maksimal sebelum memulai dari Sub Menu Classroom dan Teacher's Room ini, ada baiknya User di arahkan untuk login terlebih dahulu akun google sehingga mendapatkan layanan yang maksimal. Gambar 3.12 merupakan hasil perancangan Sub Menu Classroom.



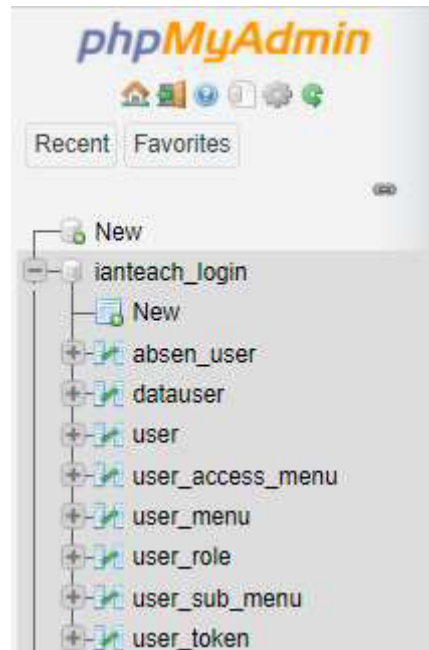
Gambar 3.13 Rancangan Sub Menu Classroom

### 3.5 Perancangan Antarmuka (Coding Interface)

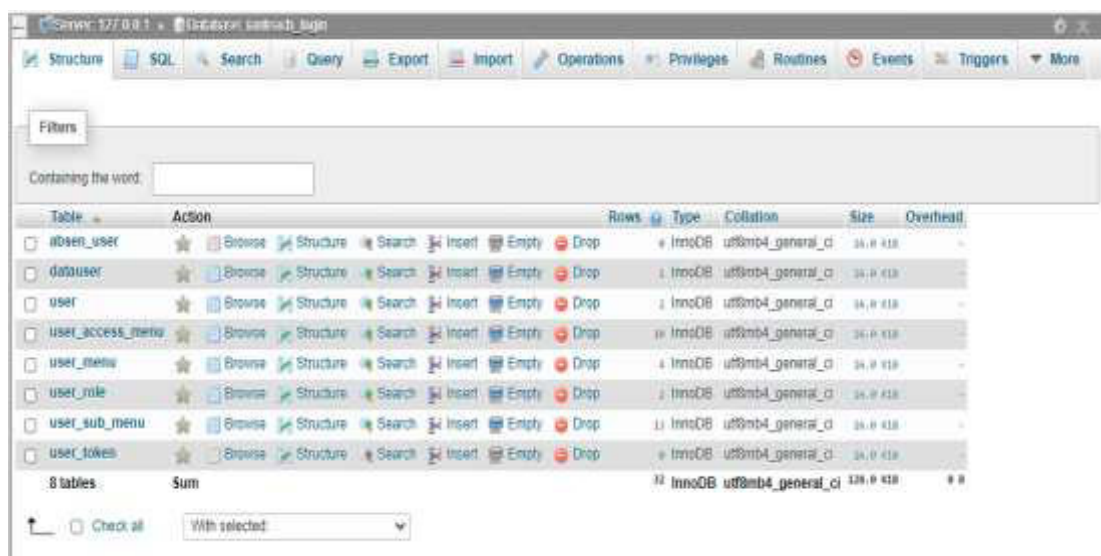
Perancangan Antarmuka (Coding Interface), berdasarkan judul skripsi yang di angkat oleh penulis yaitu *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi*. Penulis membuat rancangan antarmuka (Coding Interface) sebagai tempat untuk merelisasikan *Rancangan System Desain* yg telah dibuat sebelumnya, agar menjadi suatu tampilan web responsiv, sehingga user dapat menikmati dan menggunakan layanan website yang diberikan dari judul skripsi penulis.

Dan setiap Rancangan yang dilakukan memiliki Database tersendiri sebagai tempat menampungnya data yang telah di input, berikut merupakan isi

Perancangan Database yang telah dibuat penulis sebelum melakukan Perancangan Antarmuka (Coding Interface).



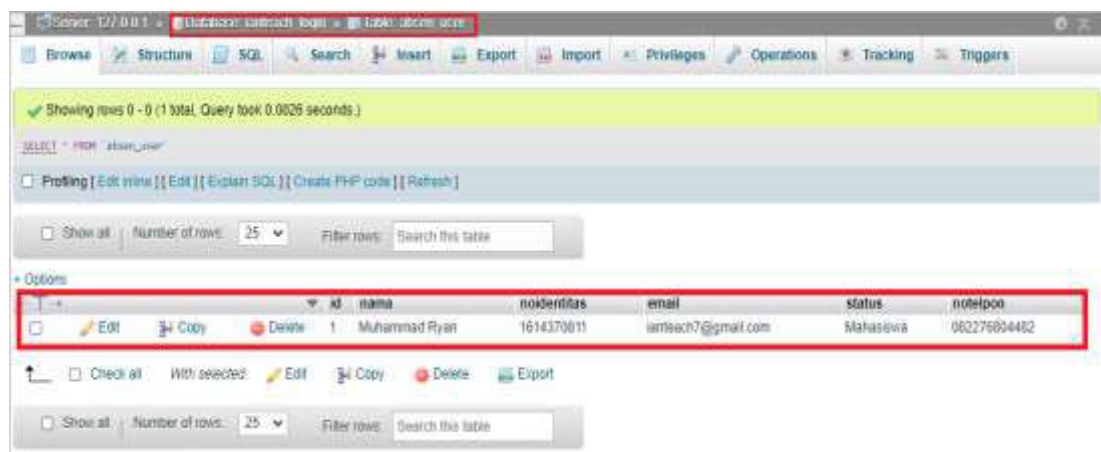
Gambar 3.14 Rancangan Database



Gambar 3.15 Rancangan Structure Database ianteach\_login

### 3.5.1 Perancangan Table (*absen\_user*) di Coding Interface

Table *absen\_user* merupakan tempat menampungnya data *Attendance List Absen* yang sebelumnya telah dirancang di System Desain, maka data absen tersebut ketika di input maka akan masuk kedalam *Database absen\_user*. Berikut Gambar 3.16 yang memperlihatkan isi dari structure *absen\_user*.



Gambar 3.16 Rancangan Database Table *absen\_user*

Dari Rancangan Database Table *absen\_user* tersebut, maka table database akan langsung diterapkan dalam *Coding Interface* yang akan dikerjakan melalui bahasa pemrograman *PHP* yang menggunakan text editor *Visual Studio Code*. Berikut merupakan Gambar 3.17 dari *Coding Interface* dari *Database Table absen\_user*.

```

application > controllers > Info.php > PHP IntelliSense > Info
120     }
121
122     public function absen()
123     {
124         $data['title'] = 'Attandance List (Absen)';
125         $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['email' =>
126             $this->session->userdata('email')])->row_array();
127         $data['absen_user'] = $this->db->get('absen_user')->result_array();
128
129         $this->form_validation->set_rules('nama', 'Nama', 'required');
130         $this->form_validation->set_rules('noidentitas', 'Nomer Identitas', 'required|numeric');
131         $this->form_validation->set_rules('email', 'Email', 'required|valid_email');
132         $this->form_validation->set_rules('notelpon', 'No Telp', 'required|numeric');
133         if ($this->form_validation->run() == false) {
134
135             $this->load->view('templates/header', $data);
136             $this->load->view('templates/sidebar', $data);
137             $this->load->view('templates/topbar', $data);
138             $this->load->view('info/absen', $data);
139             $this->load->view('templates/footer');
140         } else {
141             $this->Datauser_model->tambahDataAbsensi();
142             // untuk tombol FLASH NOTICE
143             $this->session->set_flashdata('flash', 'Terkirim. ');
144
145             redirect('info/absen');
146         }
147     }

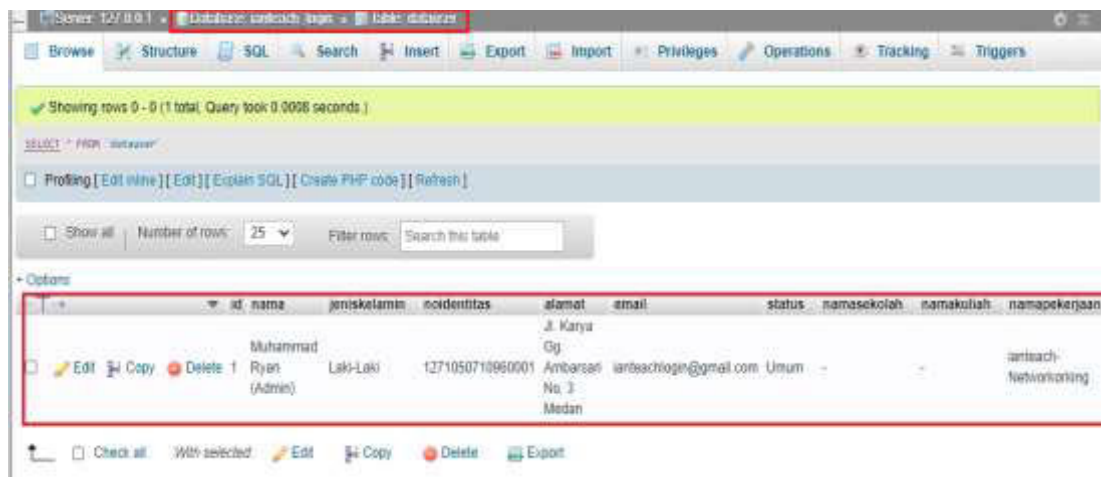
```

Gambar 3.17 Rancangan Coding Interface Table *absen\_user*

### 3.5.2 Perancangan Table (datauser) di Coding Interface

Table *datauser* merupakan tempat menampungnya data *Data User* yang berfungsi sebagai data pengunjung yang telah login di *Web ianteach Networking* yang sebelumnya telah dirancang di System Desain, maka data tersebut ketika di input akan masuk kedalam *Database datauser*. Berikut Gambar 3.18 yang memperlihatkan isi dari structure *datauser*.



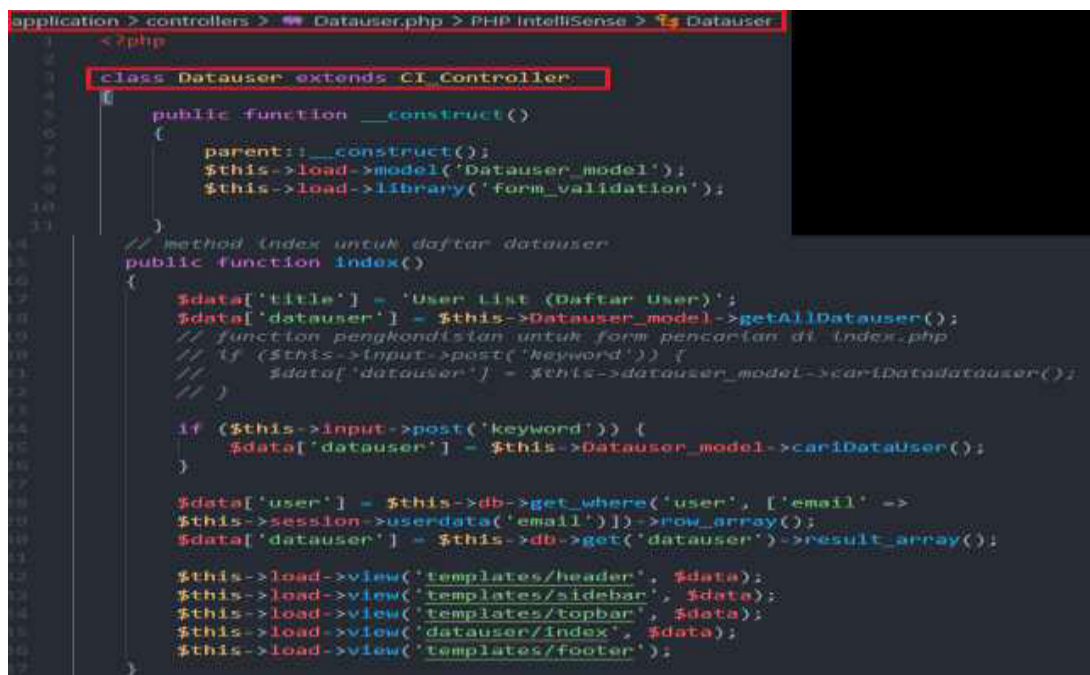


The screenshot shows a database management interface with a table named 'datauser'. The table has the following columns: id, nama, janskelamin, noidentitas, alamat, email, status, namasekolah, namakuliah, and namapekerjaan. The table contains three rows of data:

| id | nama            | janskelamin | noidentitas      | alamat                      | email                   | status | namasekolah | namakuliah | namapekerjaan           |
|----|-----------------|-------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|--------|-------------|------------|-------------------------|
|    | Muhammad        |             |                  | Jl Karya<br>Gj              |                         |        |             |            |                         |
|    | Ryan<br>(Admin) | Laki-Laki   | 1271050710960001 | Ambarsari<br>No. 3<br>Medan | larisachlogie@gmail.com | Umum   | -           | -          | artisach-<br>Networking |

Gambar 3.18 Rancangan Database Table datauser

Dari Rancangan Database Table datauser tersebut, maka table database akan langsung diterapkan dalam *Coding Interface* yang akan dikerjakan melalui bahasa pemrograman *PHP* yang menggunakan text editor *Visual Studio Code*. Berikut merupakan Gambar 3.19 dari *Coding Interface* dari Database Table datauser.



```

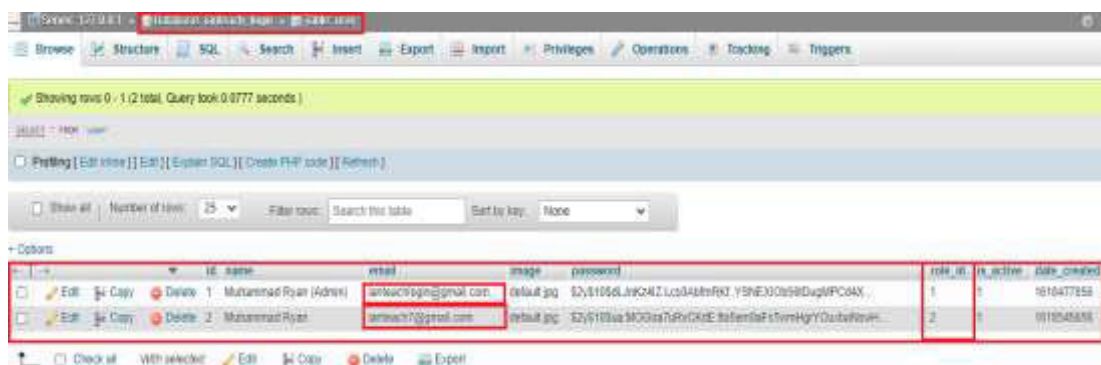
1 application > controllers > Datauser.php > PHP IntelliSense > Datauser
2 < ?php
3
4 Class Datauser extends CI_Controller
5 {
6     public function __construct()
7     {
8         parent::__construct();
9         $this->load->model('Datauser_model');
10        $this->load->library('form_validation');
11    }
12
13    // method index untuk daftar datauser
14    public function index()
15    {
16        $data['title'] = 'User List (Daftar User)';
17        $data['datauser'] = $this->Datauser_model->getAllDatauser();
18        // function pengkondisian untuk form pencarian di index.php
19        // if ($this->input->post('keyword')) {
20        //     $data['datauser'] = $this->datauser_model->cariDatauser();
21        // }
22
23        if ($this->input->post('keyword')) {
24            $data['datauser'] = $this->Datauser_model->cariDataUser();
25        }
26
27        $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['email' =>
28        $this->session->userdata('email')])->row_array();
29        $data['datauser'] = $this->db->get('datauser')->result_array();
30
31        $this->load->view('templates/header', $data);
32        $this->load->view('templates/sidebar', $data);
33        $this->load->view('templates/topbar', $data);
34        $this->load->view('datauser/index', $data);
35        $this->load->view('templates/footer');
36    }
37 }

```

Gambar 3.19 Rancangan Coding Interface Table datauser

### 3.5.3 Perancangan Table (user) di Coding Interface

Table *user* merupakan tempat menampungnya data *user* yang telah terdaftar/tergister didalam fungsi login page. Table *user* berfungsi sebagai data yang menampung *Email dan Password user* yang telah terdaftar melalui menu login page di *Web ianteach Networking* yang sebelumnya telah dirancang di System Desain, maka data tersebut ketika di input akan masuk kedalam *Database datauser*. Berikut Gambar 3.20 yang memperlihatkan isi dari structure *user*.



The screenshot shows a database management interface with a table named 'user'. The table structure is as follows:

| ID | name                  | email               | image       | password   | role_id | is_active | date_created |
|----|-----------------------|---------------------|-------------|--|---------|-----------|--------------|
| 1  | Muhammad Rian (Admin) | rianwac99@gmail.com | default.jpg | \$2y\$10\$6LjK04L7Lco3A4bfR0.Y9NE30598DupfPC0AY... | 1       | 1         | 2016477253   |
| 2  | Muhammad Rian         | rianwac99@gmail.com | default.jpg | \$2y\$10\$aaM0Qaa7R0rC0E8aBendaF57vneHy7DzabRw...  | 2       | 1         | 1512045881   |

Gambar 3.20 Rancangan Database Table user

Dari Rancangan Database Table user tersebut, maka table database akan langsung diterapkan dalam *Coding Interface* yang akan dikerjakan melalui bahasa pemrograman *PHP* yang menggunakan text editor *Visual Studio Code*. Berikut merupakan Gambar 3.21 dari *Coding Interface* dari *Database Table user*.

```

application > controllers > User.php > ...
1  <?php
2  defined('BASEPATH') or exit('No direct script access allowed');
3
4  class User extends CI_Controller
5  {
6      // method construct untuk USER agar pengguna tidak bisa sembarang masukkan data melalui URL
7      public function __construct()
8      {
9          parent::__construct();
10         // fungsi helper
11         is_logged_in();
12
13         $this->load->model('Datauser_model');
14         $this->load->library('form_validation');
15     }
16     // batas Method Construct untuk USER
17
18     public function index()
19     {
20         $data['title'] = 'My Profile';
21         $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['email' =>
22             $this->session->userdata('email')])->row_array();
23
24         $this->load->view('templates/header', $data);
25         $this->load->view('templates/sidebar', $data);
26         $this->load->view('templates/topbar', $data);
27         $this->load->view('user/index', $data);
28         $this->load->view('templates/footer');
29     }
30

```

Gambar 3.21 Rancangan Coding Interface Table user

### 3.5.4 Perancangan Table (user\_access\_menu) di Coding Interface

Table *user\_access\_menu* merupakan tempat menampungnya data hak akses pengguna yang dapat menggunakan menu apa saja sesuai dengan ketentuan hak akses yang diberikan oleh Admin. Seperti contoh, Admin dapat mengakses seluruh Menu yang ada didalam *Website ianteach Networking*, sedangkan User hanya dapat mengakses menu yang terbatas dan sesuai dengan hak akses yang diberikan oleh Admin Website (Developer). Berikut Gambar 3.22 yang memperlihatkan isi dari structure *user\_access\_menu*.

The screenshot shows a database management interface with a table named 'user\_access\_menu'. The table has three columns: 'id', 'role\_id', and 'menu\_id'. The data is as follows:

| id | role_id | menu_id |
|----|---------|---------|
| 1  | 1       | 1       |
| 2  | 1       | 2       |
| 3  | 2       | 2       |
| 4  | 1       | 3       |
| 5  | 1       | 4       |
| 6  | 2       | 4       |
| 7  | 3       | 5       |
| 8  | 3       | 4       |
| 9  | 3       | 2       |
| 10 | 3       | 4       |
| 11 | 1       | 5       |

Gambar 3.22 Rancangan Database Table *user\_access\_menu*

Dari Rancangan Database Table *user\_access\_menu* tersebut, maka table database akan langsung diterapkan dalam *Coding Interface* yang akan dikerjakan melalui bahasa pemrograman *PHP* yang menggunakan text editor *Visual Studio Code*. Berikut merupakan Gambar 3.23 dari *Coding Interface* dari Database Table *user\_access\_menu*.

```

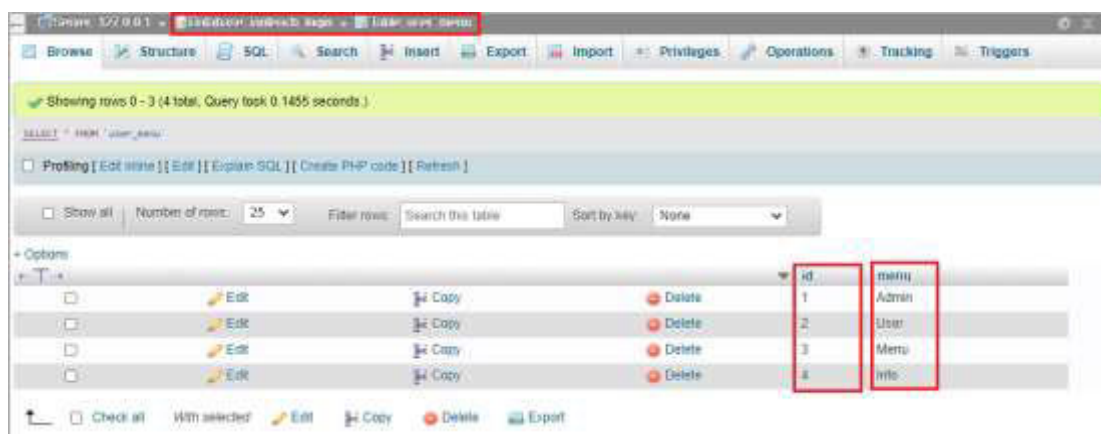
application > controllers > Admin.php > PHP IntelliSense > Admin
78
79 public function changeAccess()
80 {
81     $menu_id = $this->input->post('menuId');
82     $role_id = $this->input->post('roleId');
83
84     $data = [
85         'role_id' => $role_id,
86         'menu_id' => $menu_id
87     ];
88
89     $result = $this->db->get_where('user_access_menu', $data);
90
91     if ($result->num_rows() < 1) {
92         $this->db->insert('user_access_menu', $data);
93     } else {
94         $this->db->delete('user_access_menu', $data);
95     }
96
97     $this->session->set_flashdata('message', '<div class="alert alert-success"
98     role="alert">Access Changed!
99     </div>');
100 }

```

Gambar 3.23 Rancangan Coding Interface Table *user\_access\_menu*

### 3.5.5 Perancangan Table (*user\_menu*) di Coding Interface

Table *user\_menu* merupakan tempat menampungnya data menu yang berada pada System Desain website ianteach Networking. Yang dimana table *user\_menu* ini terdiri dari 4 macam menu yaitu: Admin, User, Menu, dan Info yang masing-masing dari menu tersebut mempunyai hak akses khusus yang diberikan oleh Admin Website (Developer). Berikut Gambar 3.24 yang memperlihatkan isi dari structure *user\_menu*.



Gambar 3.24 Rancangan Database Table *user\_menu*

Dari Rancangan Database Table *user\_menu* tersebut, maka table database akan langsung diterapkan dalam *Coding Interface* yang akan dikerjakan melalui bahasa pemrograman *PHP* yang menggunakan text editor *Visual Studio Code*. Berikut merupakan Gambar 3.25 dari *Coding Interface* dari Database Table *user\_menu*.

```

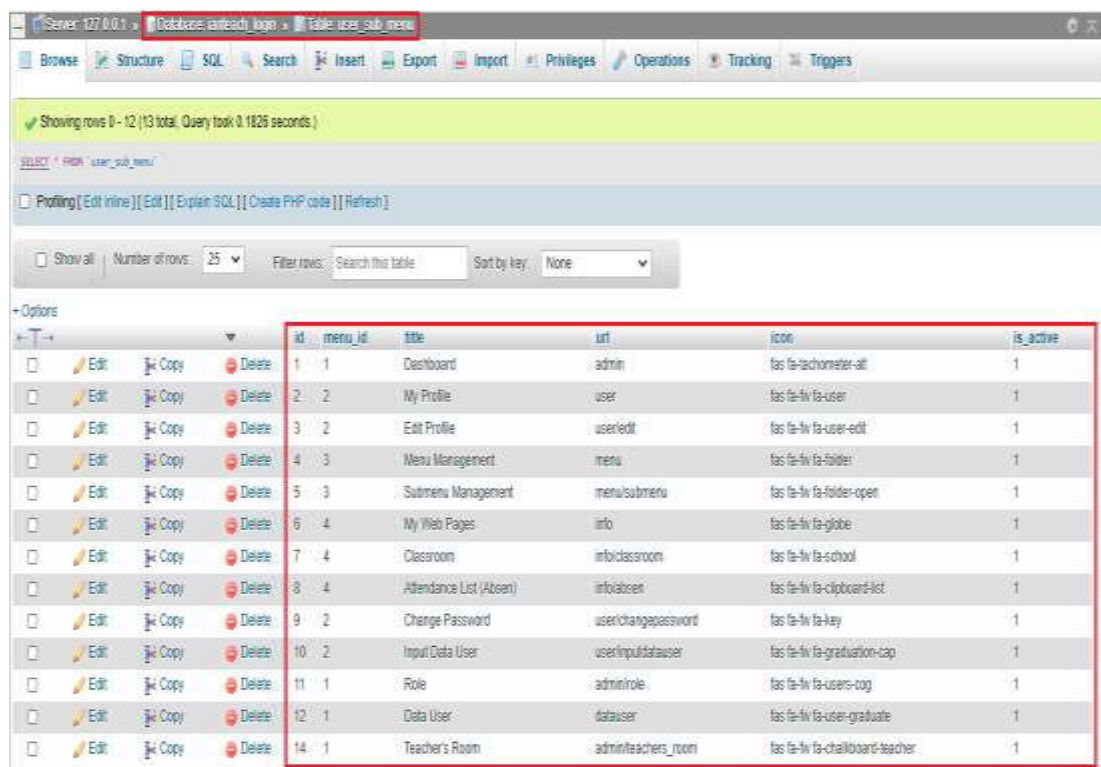
application > controllers > Menu.php > ...
1  <?php
2  defined('BASEPATH') or exit('No direct script access allowed');
3
4  class Menu extends CI_Controller
5  {
6
7      // method construct untuk MENU agar pengguna tidak bisa sembarang masukkan data mel
8      public function __construct()
9      {
10         parent::__construct();
11         // fungsi helper
12         is_logged_in();
13         $this->load->model('Menu_model');
14         $this->load->library('form_validation');
15     }
16     // batas Method Construct untuk MENU
17
18
19     public function index()
20     {
21         $data['title'] = 'Menu Management';
22         $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['email' =>
23             $this->session->userdata('email')])->row_array();
24
25         $data['menu'] = $this->db->get('user_menu')->result_array();
26
27         $this->form_validation->set_rules('menu', 'Menu', 'required');
28         // function menu modal
29         if ($this->form_validation->run() == false) {
30             $this->load->view('templates/header', $data);
31             $this->load->view('templates/sidebar', $data);
32             $this->load->view('templates/topbar', $data);
33             $this->load->view('menu/index', $data);
34             $this->load->view('templates/footer');
35         } else {
36             $this->db->insert('user_menu', ['menu' => $this->input->post('menu')]);
37             $this->session->set_flashdata('message', '<div class="alert alert-success"
38                 role="alert">New menu added!
39                 </div>');
40             redirect('menu');
41         }
42     }
43 }

```

Gambar 3.25 Rancangan Coding Interface Table user\_menu

### 3.5.6 Perancangan Table (user\_sub\_menu) di Coding Interface

Table *user\_sub\_menu* merupakan tempat menampungnya data *sub\_menu* yang berada pada System Desain website *ianteach* Networking. Yang dimana table *user\_sub\_menu* ini terdiri dari 11 macam *sub\_menu* yaitu: sebagai contoh *sub menu* Dashboard, Teacher's Room, Classroom, dan Attendance List (Absen) yang masing-masing dari *sub menu* tersebut mempunyai hak akses khusus dari *user\_menu* yang diberikan oleh Admin Website (Developer). Berikut Gambar 3.26 yang memperlihatkan isi dari structure *user\_sub\_menu*.



| id | menu_id | title                   | url                 | icon                            | is_active |
|----|---------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------|
| 1  | 1       | Dashboard               | admin               | fas fa-tachometer-alt           | 1         |
| 2  | 2       | My Profile              | user                | fas fa-fw fa-user               | 1         |
| 3  | 2       | Edit Profile            | user/edit           | fas fa-fw fa-user-edit          | 1         |
| 4  | 3       | Menu Management         | menu                | fas fa-fw fa-folder             | 1         |
| 5  | 3       | Submenu Management      | menu/submenu        | fas fa-fw fa-folder-open        | 1         |
| 6  | 4       | My Web Pages            | info                | fas fa-fw fa-globe              | 1         |
| 7  | 4       | Classroom               | info/classroom      | fas fa-fw fa-school             | 1         |
| 8  | 4       | Attendance List (Absen) | info/absen          | fas fa-fw fa-clipboard-list     | 1         |
| 9  | 2       | Change Password         | user/changepassword | fas fa-fw fa-key                | 1         |
| 10 | 2       | Input Data User         | user/inputdatauser  | fas fa-fw fa-graduation-cap     | 1         |
| 11 | 1       | Role                    | admin/role          | fas fa-fw fa-users-cog          | 1         |
| 12 | 1       | Data User               | datauser            | fas fa-fw fa-user-graduate      | 1         |
| 14 | 1       | Teacher's Room          | admin/teachers_room | fas fa-fw fa-chalkboard-teacher | 1         |

Gambar 3.26 Rancangan Table *user\_sub\_menu*

Dari Rancangan Database Table `user_sub_menu` tersebut, maka table database akan langsung diterapkan dalam *Coding Interface* yang akan dikerjakan melalui bahasa pemrograman *PHP* yang menggunakan text editor *Visual Studio Code*. Berikut merupakan Gambar 3.27 dari *Coding Interface* dari Database Table `user_sub_menu`.

```

application > controllers > Menu.php > _
44 // function submenu
45 public function submenu()
46 {
47     $data['title'] = 'Submenu Management';
48     $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['email' =>
49     $this->session->userdata('email')]);->row_array();
50     $this->load->model('Menu_model', 'menu');
51
52     $data['subMenu'] = $this->menu->getSubMenu();
53     $data['menu'] = $this->db->get('user_menu')->result_array();
54
55     $this->form_validation->set_rules('title', 'Title', 'required');
56     $this->form_validation->set_rules('menu_id', 'Menu', 'required');
57     $this->form_validation->set_rules('url', 'Url', 'required');
58     $this->form_validation->set_rules('icon', 'Icon', 'required');
59     $this->form_validation->set_rules('is_active', 'Active', 'required');
60
61     if ($this->form_validation->run() == false) {
62         $this->load->view('templates/header', $data);
63         $this->load->view('templates/sidebar', $data);
64         $this->load->view('templates/topbar', $data);
65         $this->load->view('menu/submenu', $data);
66         $this->load->view('templates/footer');
67     } else {
68         $data = [
69             'title' => $this->input->post('title'),
70             'menu_id' => $this->input->post('menu_id'),
71             'url' => $this->input->post('url'),
72             'icon' => $this->input->post('icon'),
73             'is_active' => $this->input->post('is_active')
74         ];
75
76         $this->db->insert('user_sub_menu', $data);
77         $this->session->set_flashdata('message', '<div class="alert alert-success"
78         role="alert">New sub menu added!
79         </div>');
80         redirect('menu/submenu');
81     }
82 }

```

Gambar 3.27 Rancangan Coding Interface Table `use_sub_menu`



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil perancangan dapat digunakan dalam implementasi ke *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi* secara aplikasi. Program yang sudah dikerjakan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dapat digunakan dalam memberikan metode pembelajaran yang memiliki nilai manfaat bagi para User Terutama para Pelajar dan Mahasiswa yang sedang meningkatkan skill Networking Fundamental sehingga dapat mengetahui dan belajar secara bersama sama melalui fitur Classroom dan Video Tutorial yang sudah disediakan oleh Penulis didalam website, sehingga mempermudah dalam pengerjaan dan pemahaman apa itu Networking Fundamental dalam Sistem Operasi Linux yang di instalasi di VirtualBox. Dalam melaksanakan implementasi dcada beberapa kebutuhan sistem.

#### **4.1 Spesifikasi Sistem**

Penelitian ini membutuhkan dua jenis sistem yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem-sistem digunakan untuk menjalan program aplikasi sehingga dapat bekerja dengan baik.

#### 4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat keras dibutuhkan untuk sebagai tempat program digunakan. Perangkat keras harus menyesuaikan kebutuhan perangkat lunak yang digunakan. Ketidaksiuaian dapat mengakibatkan perangkat lunak tidak berjalan dengan optimal. Perangkat keras ini merupakan alat penting dalam pembuatan program perangkat lunak. Tabel 4.1 adalah spesifikasi perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini.

**Tabel 4.1 Spesifikasi perangkat keras**

| No. | Kebutuhan | Spesifikasi           |
|-----|-----------|-----------------------|
| 1   | Processor | Intel Core i5 2.6 GHz |
| 2   | RAM       | 4096 MB               |
| 3   | Harddisk  | 500 GB                |
| 4   | Laptop    | 14 "                  |

#### 4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak dibutuhkan untuk menciptakan *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi* agar dapat menampilkan tampilan web responsive *ianteach Networking Fundamental*. Perangkat lunak harus memiliki struktur yang baik agar proses pembuatan dan pengerjaan program dan tampilan website serta tampilan video tutorial dapat berjalan sesuai dengan harapan. Tabel 4.2 adalah spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian penulis.

**Tabel 4.2 Spesifikasi perangkat lunak**

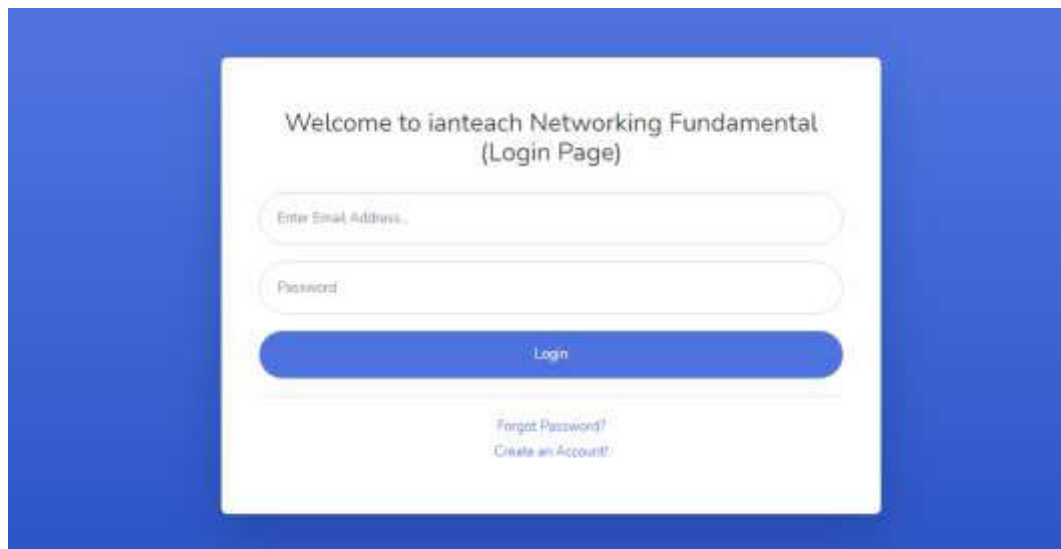
| No. | Kebutuhan       | Spesifikasi         |
|-----|-----------------|---------------------|
| 1   | Sistem Operasi  | Windows 10 - 64 Bit |
| 2   | IDE Pemrograman | Visual Studio Code  |
| 3   | Browser         | Google Chrome       |
| 4   | Database Editor | XAMPP - Phpmyadmin  |

## 4.2 Implementasi Antar Muka

Implementasi antarmuka *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi* ini memiliki beberapa menu yang dapat menjalankan fungsi yang berbeda-beda. Antarmuka ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP.

### 4.2.1 Halaman Menu Login

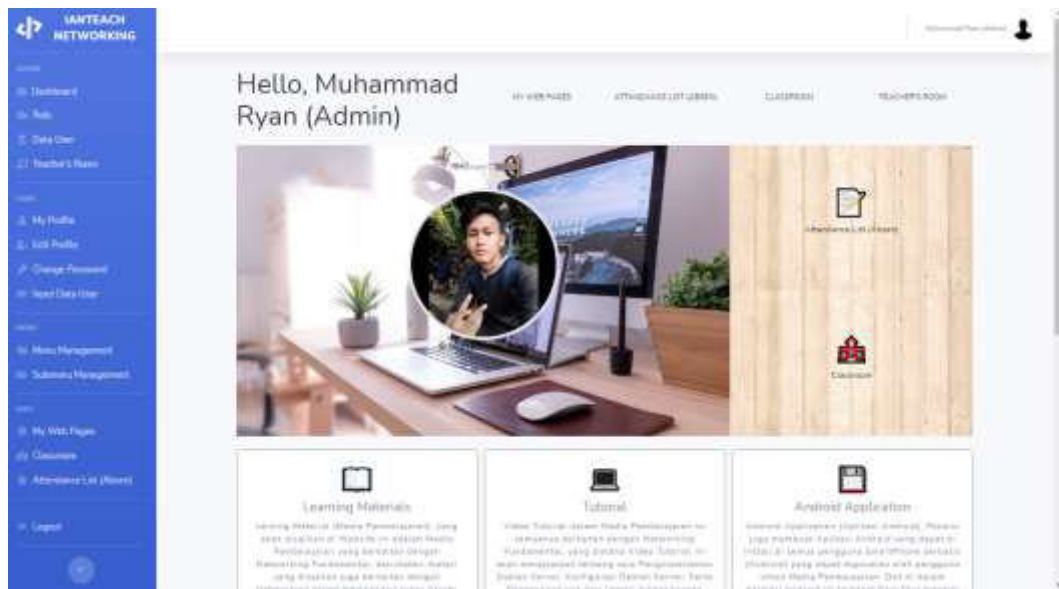
Halaman ini bertujuan untuk memberikan akses kepada user yang telah terdaftar untuk menentukan karyawan terbaik. Gambar 4.1 adalah hasil tampilan dari menu login.



**Gambar 4.1** Halaman menu login

#### **4.2.2 Halaman Menu Utama**

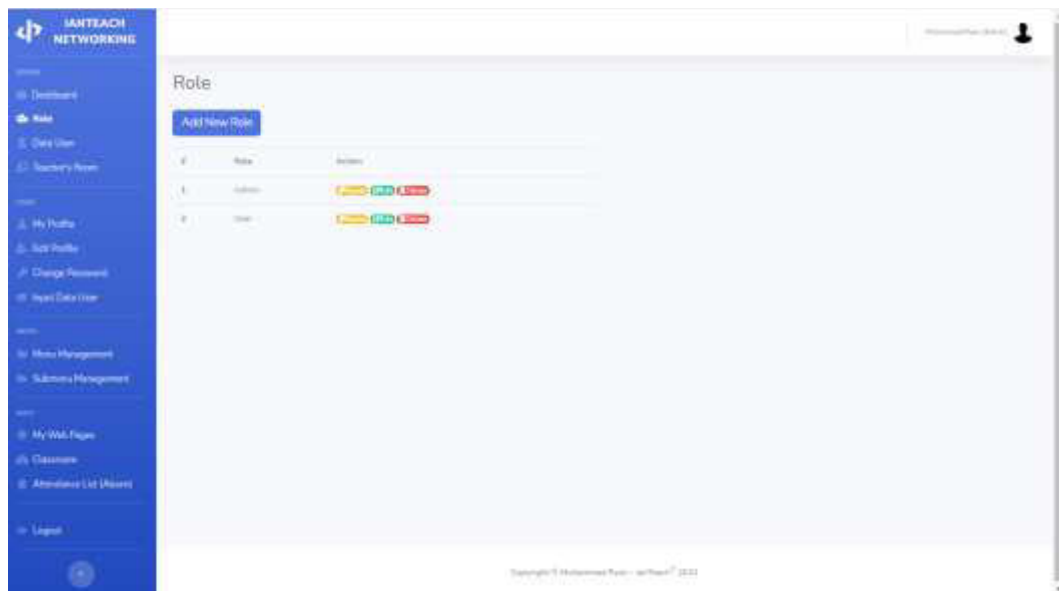
Halaman menu utama adalah tampilan *landing page* dari sistem penentuan karyawan terbaik dengan Metode Perbandingan Eksponensial. Menu ini memiliki beberapa Menu yang terdiri dari Admin, User, Menu, Info. Dari Menu tersebut, memiliki masing-masing Sub Menu yang berfungsi satu sama lain. Gambar 4.2 adalah tampilan menu utama.



**Gambar 4.2 Halaman Menu utama Admin untuk Sub Menu (Dashboard)**

#### 4.2.3 Halaman Menu Admin untuk Sub Menu (Role)

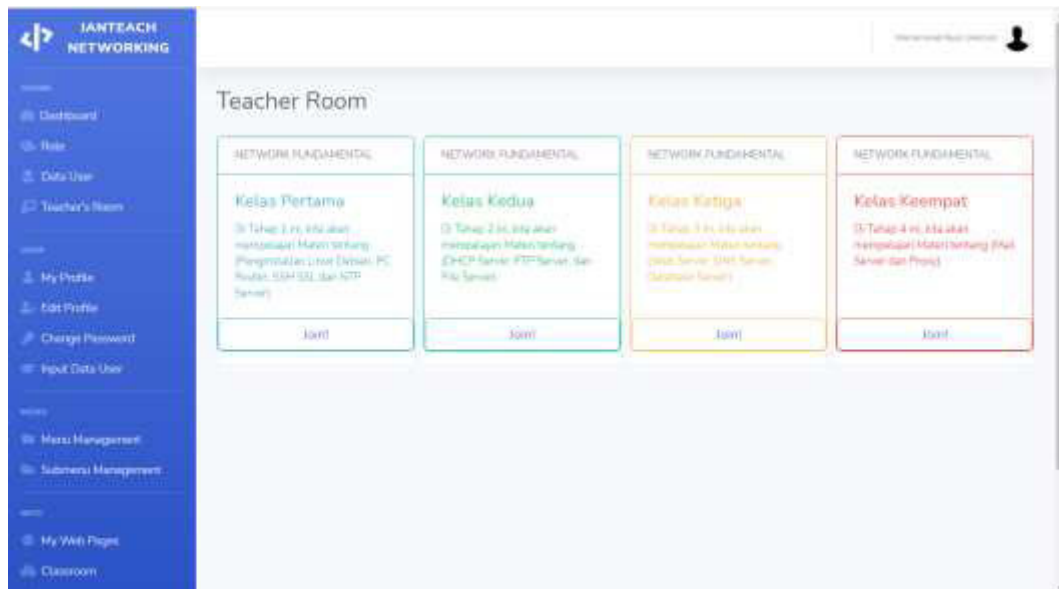
Halaman menu Admin untuk sub menu *Role* adalah menu yang berfungsi untuk mengelola hak akses website yang diberikan kepada Admin dan User terhadap Daftar Menu apa saja yang bisa di Akses Oleh Admin dan User. Seperti Contoh, *Admin* Dapat Mengakses Semua Menu yang ada di website, sedangkan User hanya bisa mengakses Menu User dan Info. Gambar 4.3 adalah tampilan dari halaman data *Role*.



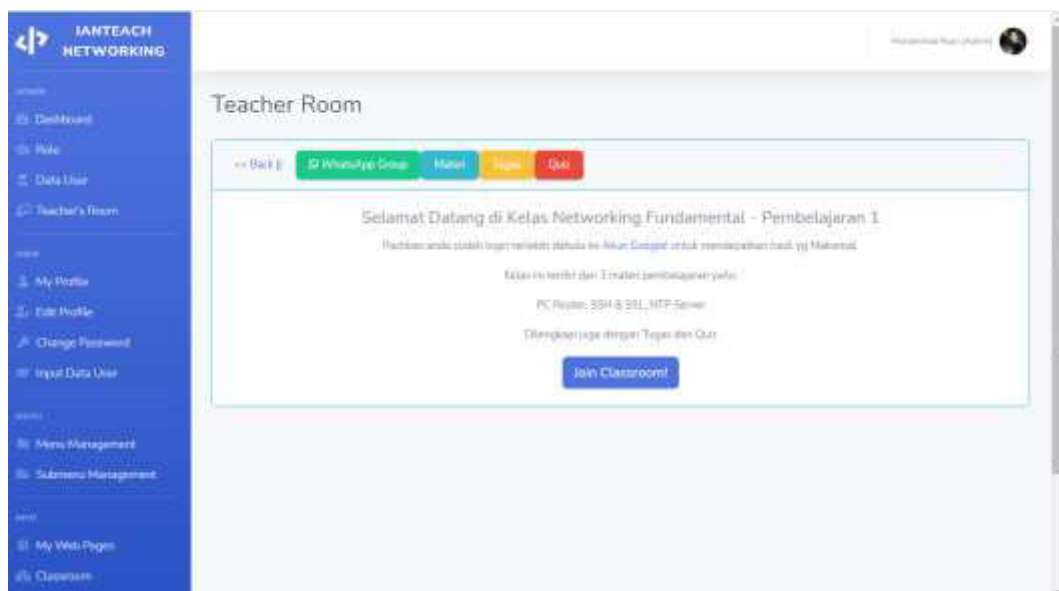
**Gambar 4.3 Halaman menu Role (Hak Akses)**

#### **4.2.4 Halaman Menu Admin untuk Sub Menu (Teacher's Room)**

Halaman Menu Admin untuk Sub Menu (Teacher's Room) adalah sub menu yang berfungsi sebagai tempat untuk Pengajar peserta didik, untuk membuat suatu Kelas yang telah disediakan yang membahas tentang Networking Fundamenal, yang didalamnya terdapat Materi, Latihan dan Quiz yang bisa dibuat dan dibagikan untuk para peserta didik. Halaman ini dibantu dengan fitur *Google Classroom* sebagai wadah untuk pembuatan Materi yang Tersedia nantinya dalam Latihan dan Quiz dalam Penerapannya. Dan setiap peserta didik nantinya akan diberikan kode token (hak akses) yang akan dibagikan melalui Link WhatsApp yang tertera di halaman Teacher's Room sebagai kode untuk masuk keruang kelas yang telah disediakan. Gambar 4.4 adalah tampilan dari halaman Teacher's Room.

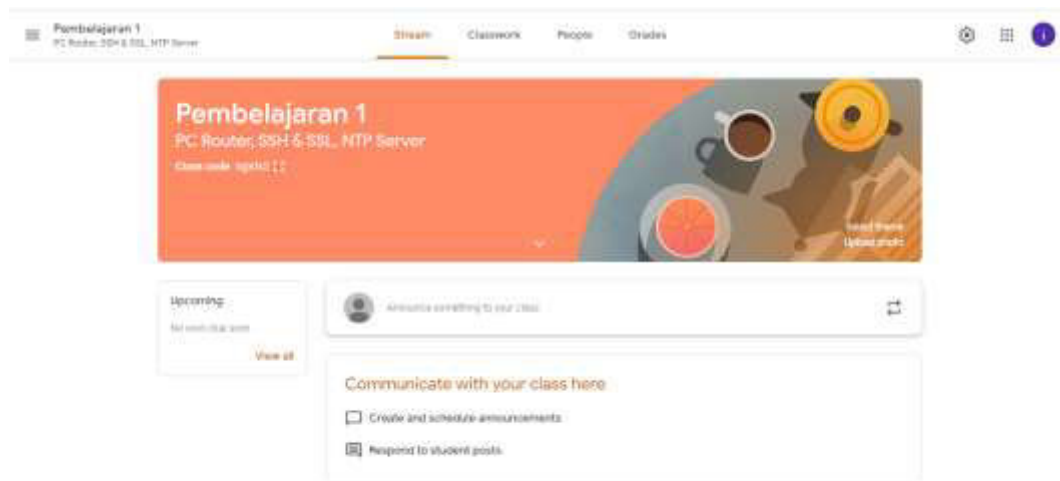


**Gambar 4.4** Halaman Menu Admin untuk Sub Menu (Teacher's Room)

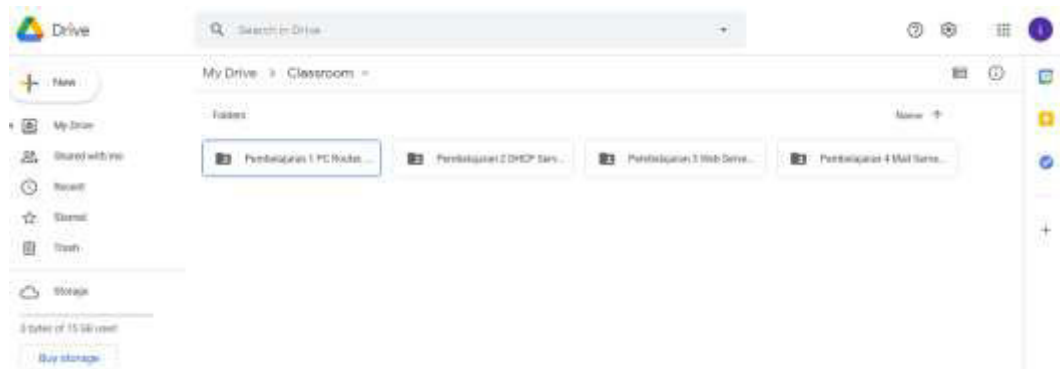


**Gambar 4.5** Halaman Menu Admin untuk Sub Menu (Teacher's Room) setelah mengklik tombol Join

Setelah mengklik tombol *Create Classroom* maka akan langsung di alihkan ke Halaman Google Classroom. Berikut gambar 4.6 tampilan pada saat berada di Halaman Google Classroom.

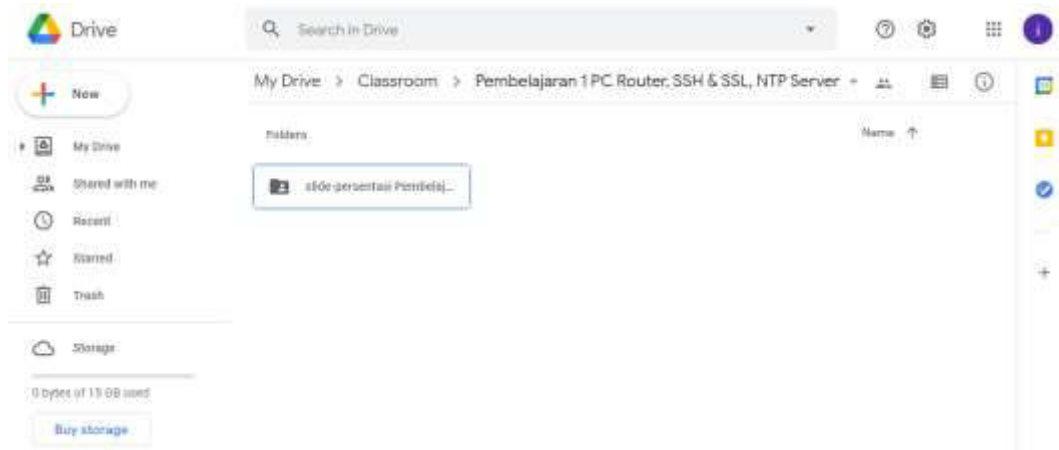


**Gambar 4.6 Halaman Utama Menu Teacher's Room yang didukung oleh Google Classroom**

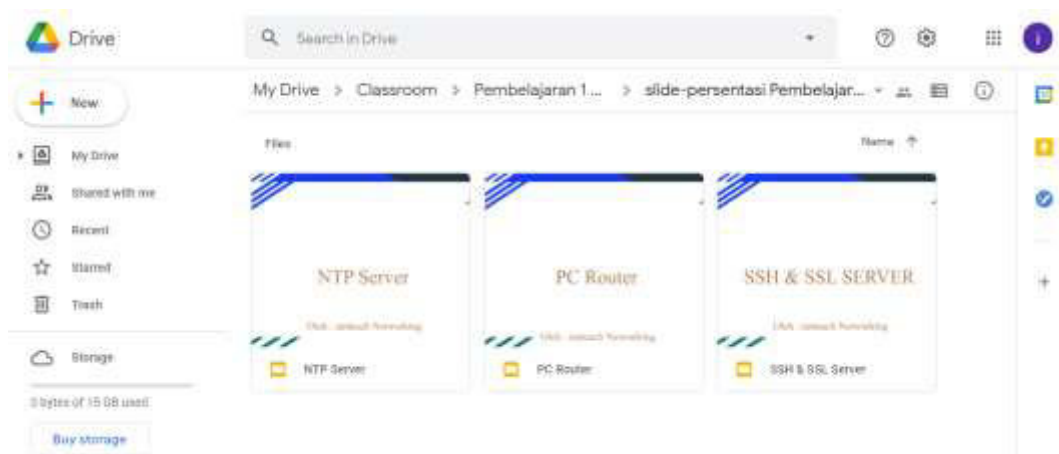


**Gambar 4.7 Halaman Pembuatan Materi slide show yang terhubung ke Google Drive pada Menu Teacher's Room**



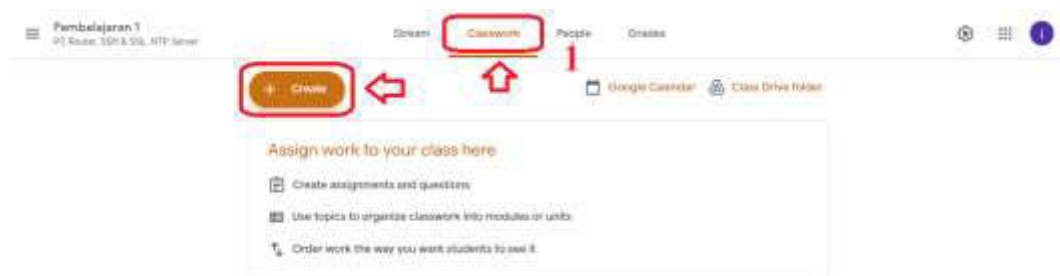


**Gambar 4.8 Halaman Folder Slide Show Google Drive dalam Menu  
Teacher's Room**

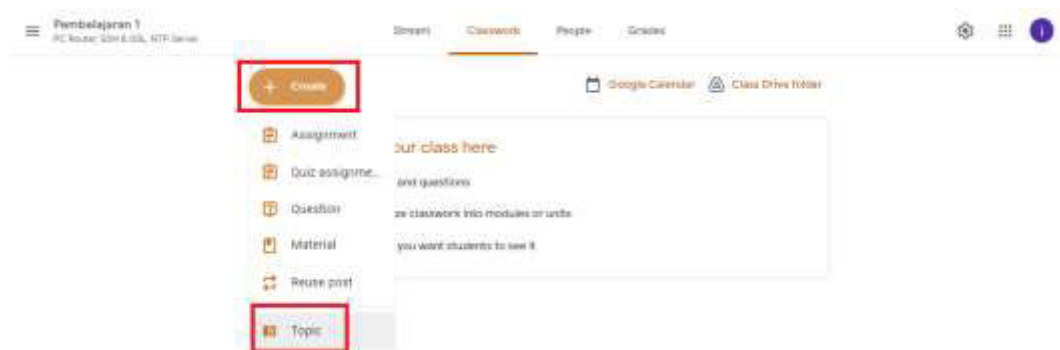


**Gambar 4.9 Halaman Materi Slide Show yang telah di buat di Google Drive  
pada Menu Teacher's Room**

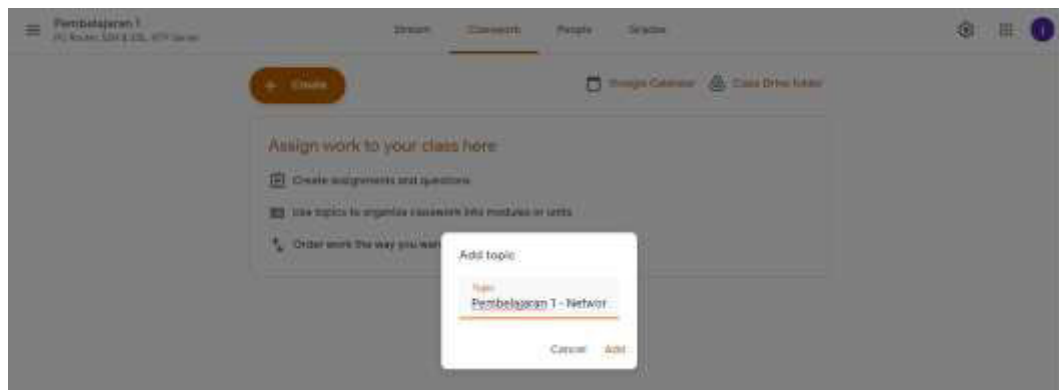
Setelah materi selesai dibuat, maka Para pengajar akan membagikan file tersebut kepada para peserta didik yang akan mengikuti pembelajaran di Menu Classroom nantinya, berikut langkah-langkah awal cara membagikan file Materi yang telah dibuat terdapat pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Cara membagikan file yang telah dibuat dari menu Teacher's Room kedalam menu Classroom.



**Gambar 4.11** Halaman untuk membuat Topic pada Menu Teacher's Room

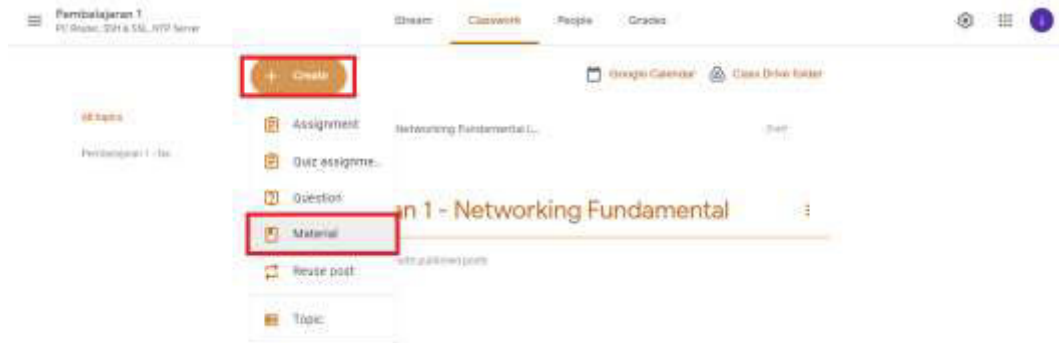


**Gambar 4.12 Halaman pemberian nama topic yang akan dibuat untuk pembagian materi di Classroom**

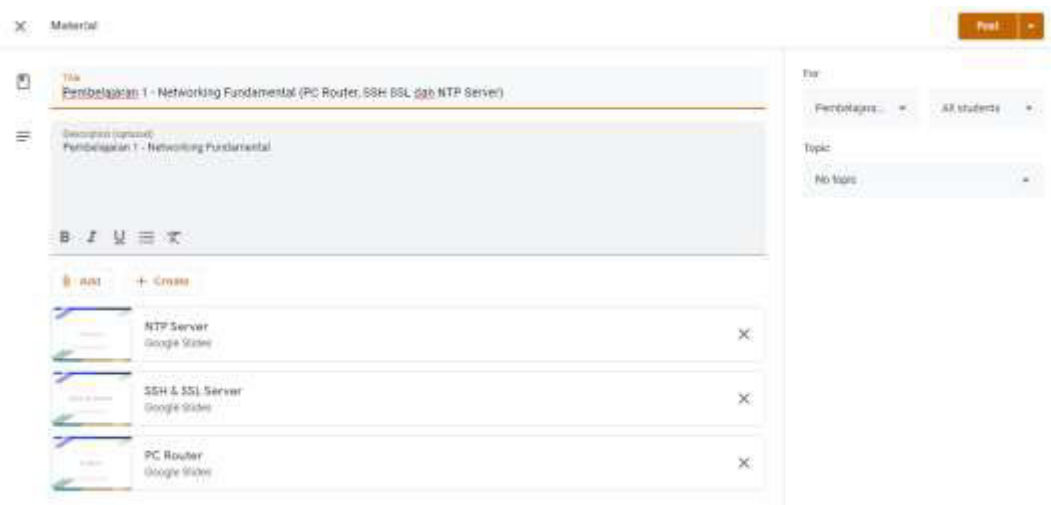


**Gambar 4.13 Halaman pemberian nama topic di Teacher's Room sudah selesai dibuat**

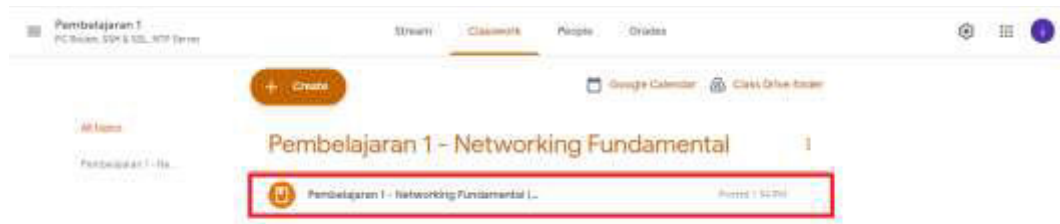
Setelah Halaman topic telah dibuat, maka selanjutnya para pengajar / guru bisa langsung membagikan file yang telah dibuat sebelumnya melalui tombol *Create* kemudian klik pada bacaan *Material*. Berikut adalah tampilan Gambar 4.14



**Gambar 4.14 Halaman Pembuatan Materi yang akan di Sharing dari Menu Teacher's Room ke Menu Classroom**



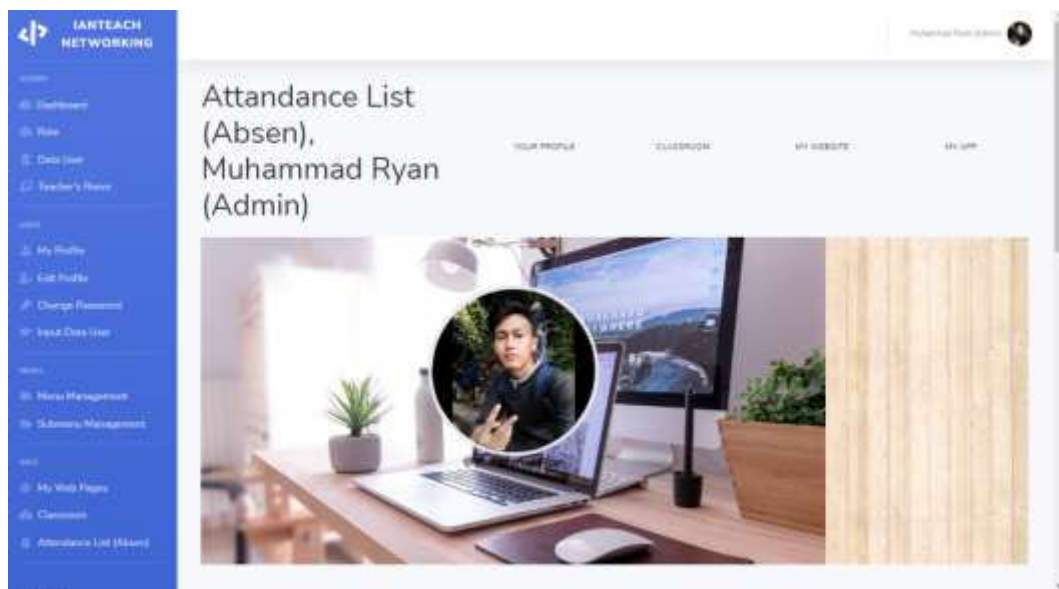
**Gambar 4.15 Halaman Penulisan Title, Description dan Attachment File yang akan di sharing dari Menu Teacher's Room ke Menu Classroom**



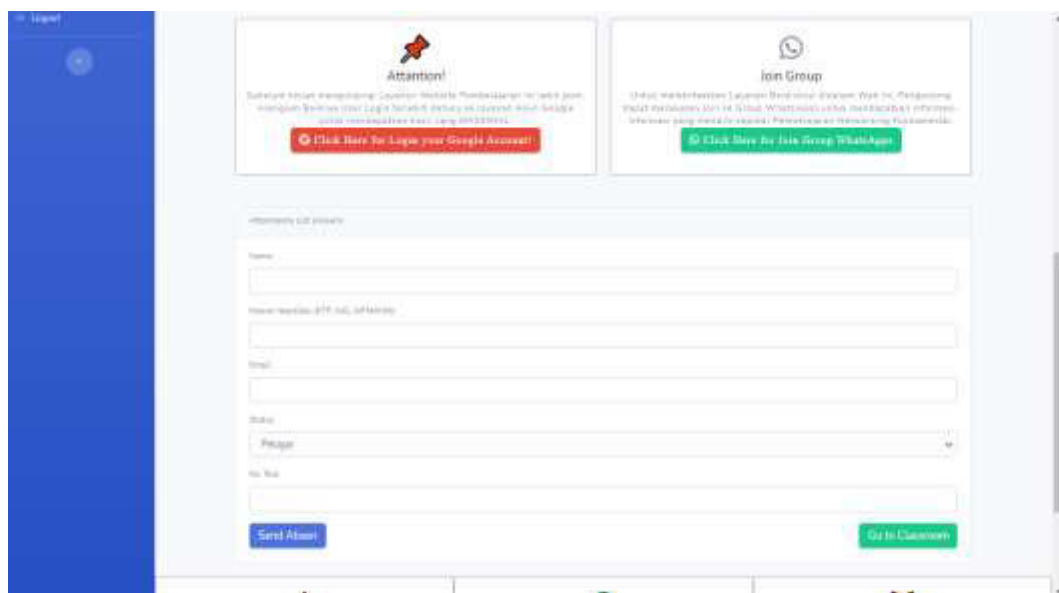
**Gambar 4.16 Halaman Menu Teacher's Room dengan File materi yang sudah siap di akses oleh Menu Classroom**

#### **4.2.5 Halaman Menu Info untuk Sub Menu (Attendance List - Absen)**

Halaman menu info ini merupakan halaman yang didalamnya terdapat Sub Menu *My Web Pages*, *Attendance List (Absen)*, dan *Classroom*. Dan saat ini kita akan membahas tentang halaman *Attendance List (Absen)* yang berfungsi sebagai wadah untuk menampung daftar kehadiran para User yang akan mengikuti pembelajaran di Classroom. Sebelum memulai mengikuti pembelajaran Classroom, alangkah baiknya para User harus mengisi form daftar kehadiran yang terdapat di Sub Menu *Attendance List (Absen)* ini. Gambar 4.17 adalah halaman Sub Menu *Attendance List (Absen)*.



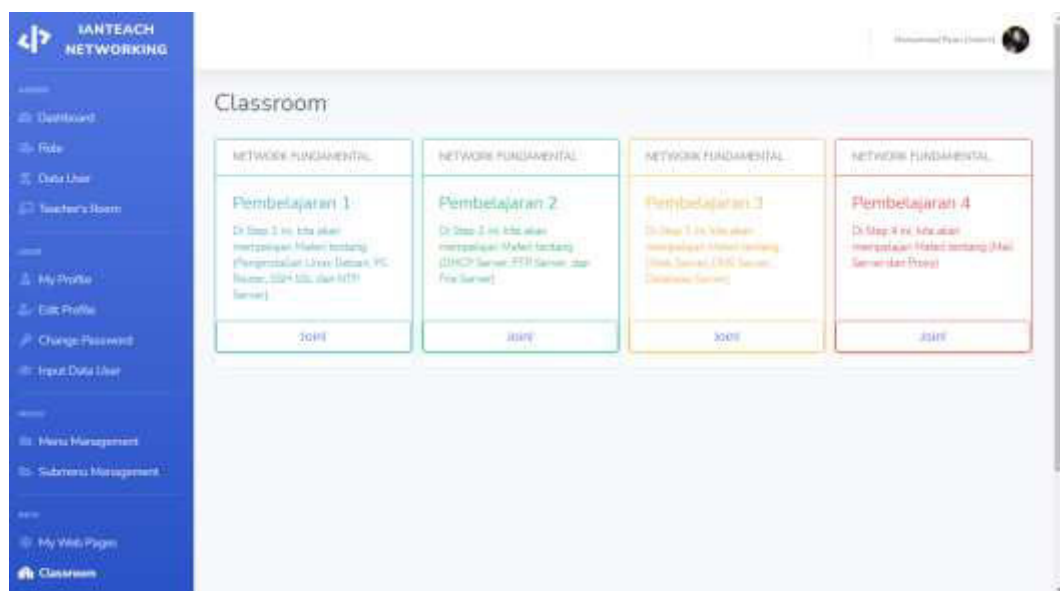
**Gambar 4.17 Halaman Attendance List (Absen)**



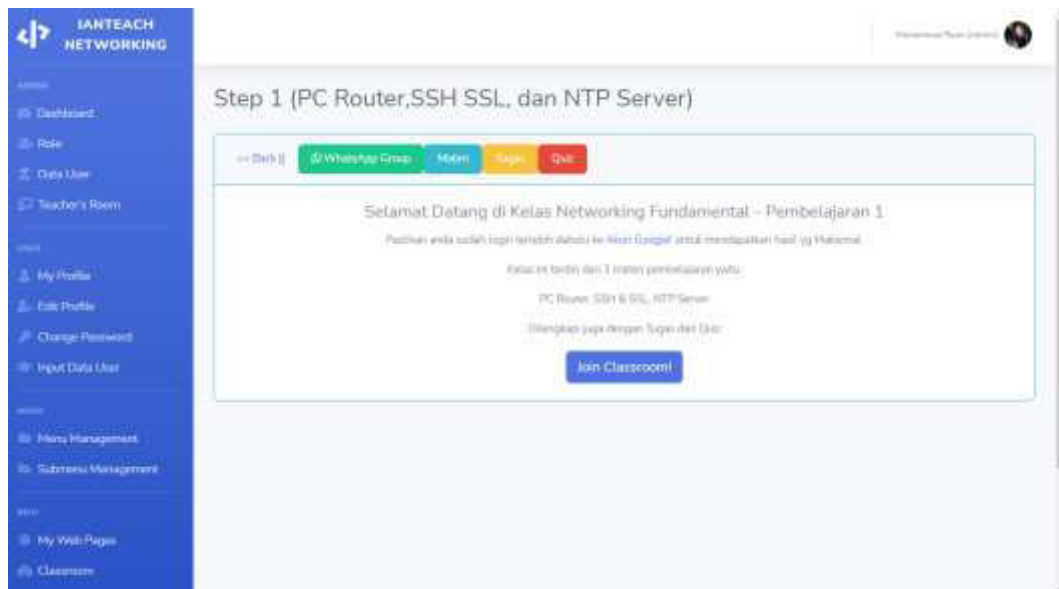
**Gambar 4.18 Halaman Form Attendance List (Absen)**

#### 4.2.6 Halaman Menu Info untuk Sub Menu (Classroom)

Halaman menu Info untuk sub menu Classroom ini adalah Halaman yang bertujuan sebagai tempat untuk memulainya para Peserta / User dalam memulai media pembelajaran yang akan di ajarkan oleh Para Pemateri yang sebelumnya di bahas oleh Menu Teacher's Room. Sub Menu Classroom ini berisi halaman berfungsi untuk mengakses dan melihat materi yang sudah diberikan oleh Teacher's Room, yang selanjutnya akan dikerjakan dan dipelajari dalam bentuk materi, tugas, dan quiz serta video tutorial yang dapat memudahkan para user untuk belajar langsung dalam membuat Sebuah Server di dalam Linux Debian dengan menggunakan Virtual Box sebagai alat Virtualisasinya. Berikut Gambar 4.19 merupakan Halaman tampilan menu Classroom.



**Gambar 4.19 Halaman Utama Sub Menu Classroom**



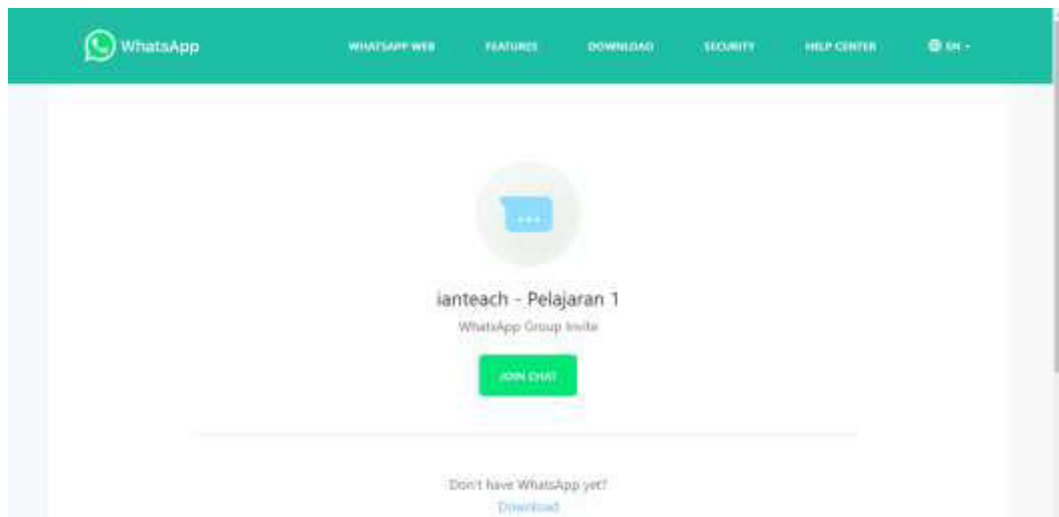
**Gambar 4.20** Halaman Sub Menu Classroom yang sudah menekan tombol Join terdapat berbagai fitur yaitu : WhatsApp Group, Materi, Tugas, Quiz.

Pada halaman sub menu Classroom ini, ketika tombol *WhatsApp* Ditekan, maka akan langsung di arahkan ke Gambar 4.21 berikut.



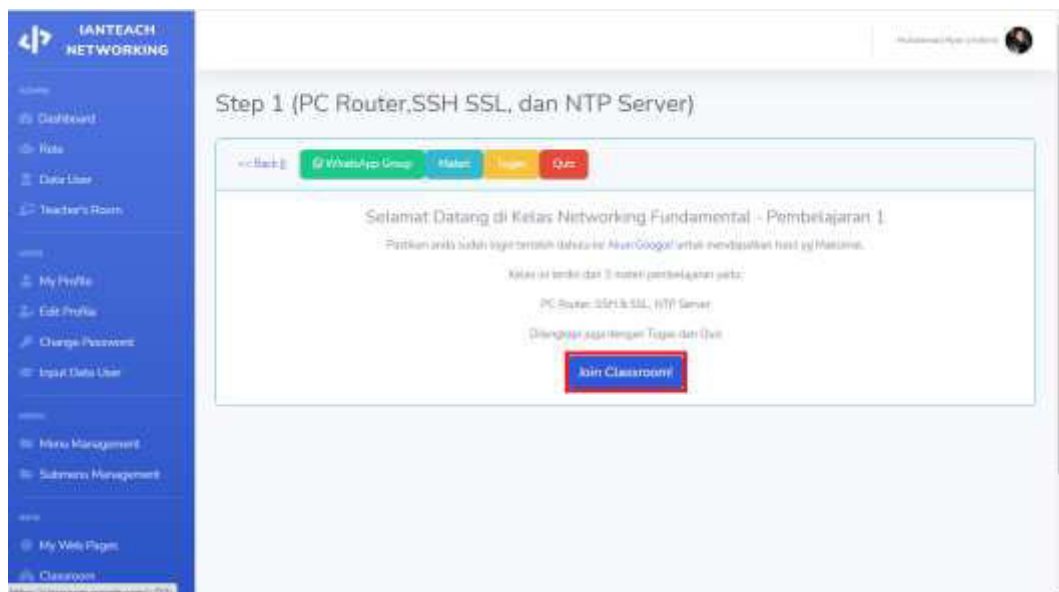
**Gambar 4.21** Halaman Sub Menu Classroom ketika tombol WhatsApp Group Ditekan





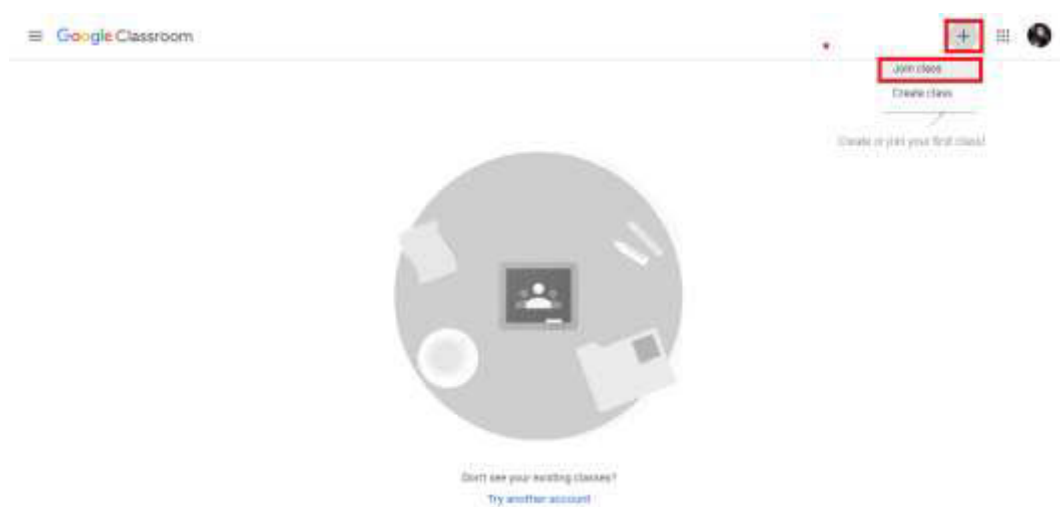
**Gambar 4.22 Halaman Tombol WhatsApp Group ketika ditekan maka akan langsung di arahkan ke Group ianteach – Pembelajaran sebagai tempat untuk berdiskusi**

Pada halaman sub menu Classroom ini, ketika tombol *Join Classroom!* Ditekan, maka akan langsung di arahkan ke Gambar 4.23 berikut.



**Gambar 4.23 Halaman Sub Menu Classroom ketika di tekan tombol Join Classroom**

Setelah tombol *Join Classroom!* Ditekan, maka akan langsung di arahkan ke tampilan *Join Class* seperti pada Gambar 4.24 sebagai berikut.

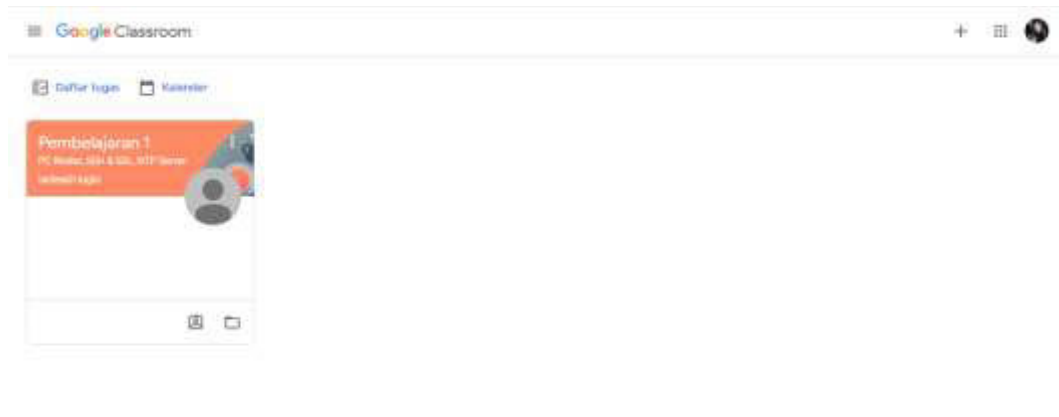


**Gambar 4.24 Halaman Menu Utama Join Class di Sub Menu Classroom**

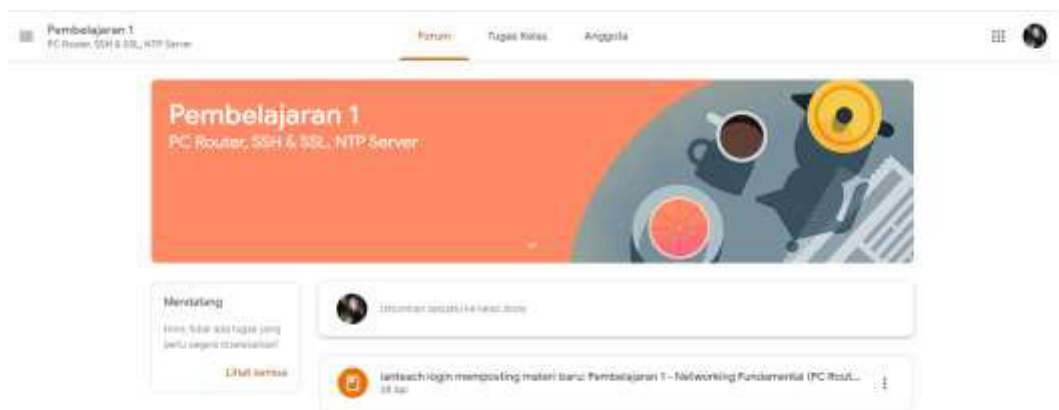


**Gambar 4.25 Halaman Join Class yang meminta Class Code (Hak Akses Join Classroom)**

Ketika *Class Code* sudah berhasil di input, maka langsung klik Join, kemudian selanjutnya akan tampil seperti Gambar 4.26 sebagai berikut.



**Gambar 4.26 Halaman ketika Code Class berhasil di input**



**Gambar 4.27 Halaman Utama Classroom**



**Gambar 4.28 Halaman Menu Classroom yang sudah dapat di akses materi Pembelajarannya**

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan penelitian di *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android, Menggunakan Sistem Operasi Linux Dengan VirtualBox Sebagai Perangkat Virtualisasi*, ada beberapa kesimpulan yang ingin penulis sampaikan, antara lain:

1. *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android* menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai pembuatan tampilan website-nya.
2. Penulis memilih bahasa pemrograman PHP sebagai tampilan website-nya agar *Perancangan Model 4D Berbasis Digital Android* ini dapat dengan mudah di akses dimana saja dengan memanfaatkan Android yang terhubung ke jaringan internet.
3. Media Pembelajaran yang digunakan adalah Debian Linux dengan VirtualBox sebagai Perangkat pendukung Virtualisasinya.
4. Materi pembelajaran yang akan dibahas berfokus kepada Pemahaman Networking Fundamental.

## 5.2 Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan oleh peneliti selanjutnya. Ada beberapa saran yang penulis ingin sampaikan, antara lain:

1. Sebaiknya dalam pembuatan Menu Teacher's Room dan Menu Classroom mempunyai database tersendiri untuk kedepannya, agar dapat mudah dikelola dalam pengaturan management dan maintenance database-nya.
2. Website masih menggunakan layanan *Hosting Gratis* yaitu *infinityfree.net*. Sebaiknya website terhosting dengan layanan hosting yang berbayar, agar mendapatkan hasil yang maksimal dalam maintenance database server website-nya.
3. Sebaiknya sistem dikembangkan dengan versi tambahan yaitu versi mobile agar dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengakses sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D., Fajriana, F., Maryana, M., Rosnita, L., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., ... & Hadikurniawati, W. (2018, November). Application of interpolation image by using bi-cubic algorithm. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1114, No. 1, p. 012066). IOP Publishing.
- Alwi, S. (2017). Problematika Guru Dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Itqan*, 8(2), 145–167. <http://ejurnal.iainlhokseumawe.ac.id/index.php/itqan/article/download/107/65/>
- Andrianto, R., Waluyo, I. G., Sulaiman, M. M., Arief, M., & Sahlan. (2020). KOMMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pamulang PELATIHAN INSTALASI SISTEM OPERASI DAN APLIKASI UNTUK ANAK -ANAK ASUH YAYASAN YATIM PIATU IBNU SABIL TANGERANG Universitas Pamulang Email: dosen02391@unpam.ac.id KOMMAS: Jurnal Pengabdian. *Kommas*, 1(2), 153–158.
- Angraeni, W., & Mulyati, S. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Matematika Sd Kelas 6 Berbasis Android Pada Sdn Cimone 1 Tangerang. *Jurnal Teknik*, 6(1), 56–65. <https://doi.org/10.31000/jt.v6i1.374>
- Angriani, A. D., Kusumayanti, A., & Nur, F. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran MathSC Berbasis Android Menggunakan App Inventor 2 Pada Materi Barisan dan Deret Aritmatika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 926–938. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.322>
- Arif, A., & Masdalipa, R. (2020). Pelatihan Modul Pembelajaran Menggunakan MS.Word Bagi Guru SMP Dan Sma Di Pulau Pinang Lahat. *Ngabdimas*, 3(2), 41–50. <https://doi.org/10.36050/ngabdimas.v3i2.270>
- Batubara, S., Wahyuni, S., Hariyanto, E., & Lubis, A. (2021). Webinar Menangkal Cyberporn pada Internet dan Android memanfaatkan add ons dan aplikasi antipornografi parental control di SMA Panca Budi. *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 164-173.
- Chahyanto, T. N. U. R., Studi, P., Teknik, P., Keguruan, F., Ilmu, D. A. N., & Surakarta, U. M. (2019). *Media Pembelajaran Dengan Aplikasi Berbasis Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Biologi Di Kelas Xi Sma Muhammadiyah 1 Karanganyar*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan –Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network) Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9. <https://jurnal mahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/10375>
- Harahap, D. A., Nasution, W. N. A., & ... (2019). Pelatihan Peningkatan Kemampuan Guru Dengan Berbasis Tik (E-Modul Serta Camtasia Video) Di Sman 2 Tanjungbalai. *Jurnal Anadara* 1(2). <http://www.jurnal.una.ac.id/index.php/anadara/article/view/994>.

- Hung, N. V., van Hung, P., & Anh, B. T. (2018). Database Design For E-Governance Applications: A Framework For The Management Information Systems Of The Vietnam Committee For Ethnic Minority Affairs (CEMA). *International Journal of Civil Service Reform and Practice*, 3(1).
- Jogiyanto, H. M. (2016). *Analisis Dan Desain Sistem Informasi, Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Andi Offset.
- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Kuswanto, J., & Radiansah, F. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. *Jurnal Media Infotama*, 14(1), 20. <https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.467>
- Ladjamudin, A.-B. bin. (2017). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. GrahanIlmu.
- Maulani, J., & Amin, M. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Pembuatan Pakaian dengan Algoritma Pemrograman Terstruktur. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 10(2), 85-91.
- Ningsih, P. H. (2015). Pengaruh Penggunaan Modul dan Penggunaan Buku Paket Terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran IPS Siswa Kelas V SDN Sukabumi 10. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS*, 9(2).
- Nurgoho, A. (2019). *Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan JAVA*. Andi Offset.
- Oktaviani, I., Tursina, T., & Sukamto, A. S. (2019). Penerapan Augmented Reality pada Sistem Operasi Android untuk Pengenalan Hewan Mamalia. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 7(2), 75. <https://doi.org/10.26418/justin.v7i2.27712>
- Putra, E. Y., & Satriyo, P. (2020). Implementasi Pelaksanaan Ujian Semester Berbasis Android Dalam Mata Pelajaran Sejarah Di Sma Negeri 3 Kota Jambi. *Istoria Prodi Pendidikan Sejarah*, 4(1), 32–41.
- S.Sirate, S. F., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Inspiratif Pendidikan*, 6(2), 316. <https://doi.org/10.24252/ip.v6i2.5763>
- Siti Muryoah, M. F. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 22–26. <https://doi.org/10.15294/ijcet.v6i2.19336>
- Sukmawati, R., & Priyadi, Y. (2019). Perancangan Proses Bisnis Menggunakan UML Berdasarkan Fit/Gap Analysis Pada Modul Inventory Odoo. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 104. <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12697>
- Windarto, A. P., Siregar, M. N. H., Suharso, W., Fachri, B., Supriyatna, A., Carolina, I., ... & Toresa, D. (2019, August). Analysis of the K-Means Algorithm on Clean

Water Customers Based on the Province. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1255, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.



- Tanwir, Ruang, D. ruang lingkup. (2015). DASAR-DASAR DAN RUANG LINGKUP EVALUASI PENDIDIKAN Tanwir. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan Islam*, 13(1), 47–59. <https://doi.org/10.35905/alishlah.v13i1.490>
- Wahyudi, W. (2017). Membangun Proxy Server Cv Global Max Menggunakan Sistem Operasi Linux Blankon 6.0 Ombilin Sebagai Manajemen Akses Jaringan. *Edik Informatika*, 1(1), 63–71. <https://doi.org/10.22202/ei.2014.v1i1.1441>
- Wiaya, I., & Putra, I. P. (2021). Perancangan Dan Pembuatan Website Ujian Online Berbasis Web Responsive Pada Matapelajaran Simulasi Dankomunikasi Digital ( Studi Kasus Kelas X Smk. *Jurnal Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 1(2), 48–60.
- Widarto, Pardjono, & Widodo, N. (2012). Pengembangan model pembelajaran. *Cakrawala Pendidikan*, XXXI(3), 409–423.