# HALAMAN SAMPUL

**PENGEMBANGAN VOIP BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN**

**NEXTCLOUD DI FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN**

Program Studi S1 - Teknik Informatika

Disusun oleh:

**Danu Amirudin**

**1671100018**

**JURUSAN TEKNIK INFROMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS WIDYA DHARMA**

**KLATEN**

**2021**

# HALAMAN JUDUL

**PENGEMBANGAN VOIP BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN NEXTCLOUD DI FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN**

Program Studi S1 - Teknik Informatika

Disusun oleh:

**Danu Amirudin**

**1671100018**

**JURUSAN TEKNIK INFROMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS WIDYA DHARMA**

**KLATEN**

**2021**

# HALAMAN PERSETUJUAN

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN VOIP BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN NEXTCLOUD DI FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN**

Diajukan oleh

**Danu Amirudin**

**1671100018**

Telah disetujui oleh
Pembimbing Utama

Doni Setyawan, M.Cs.
NIK. 690 208 288

Tanggal 09 Agustus 2020

Pembimbing Pendamping

Syams Kurniawan Hidayat, M.Kom.
NIK. 690 116 374

Tanggal 09 Agustus 2020

Mengetahui
Ketua Program Studi

Istri Sulistyowati, M.Kom.
NIK. 690 911 322

Tanggal 09 Agustus 2020

# HALAMAN PENGESAHAN

**HALAMAN PENGESAHAN**

Diterima dan disetujui oleh Dewan Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten, pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 31 Agustus 2021
Tempat : Universitas Widya Dharma Klaten

**Susunan Dewan Penguji**

| Penguji I | Penguji II |
|---|---|
| **Dr.Th.Kriswianti Nugrahaningsih, M.Si.** | **Drs.Mahmud Yusuf, M.Kom.** |
| **NIP. 19590929 198803 2 005** | **NIP. 19650808 199103 1 001** |

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| **Doni Setiawan, M.Cs.** | **Syams Kurniawan Hidayat, M.Kom** |
| **NIK. 690208288** | **NIK. 690 116 374** |

Skripsi ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana oleh :

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer**
**Universitas Widya Dharma Klaten**

**Dr. Th. Kriswianti Nugrahaningsih, M.Si.**
**NIP. 19590929 198803 2 005**



iv

# SURAT PERNYATAAN

**SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danu Amirudin

NIM : 1671100018

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah skripsi yang berjudul, **"PENGEMBANGAN VOIP BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN NEXTCLOUD DI FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN"** adalah benar-benar karya sendiri dan bebas dari plagiat. Hal-hal yang bukan merupakan karya saya dalam penelitian ini telah ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti ada penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana perlunya.

Klaten, 05 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan

Danu Amirudin

# HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan untuk saya dalam menyusun dan penyelesaikan skripsi . Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, serta beribu-ribu nikmat sehingga saya dapat mengerjakan skripsi dengan lancar.
2. Bapak dan Ibu tersayang, yang telah memberikan dukungan moral maupun materi serta doa yang tidak henti-hentinya untuk saya.
3. Untuk Adiku serta semua keluarga yang telah mendukung saya selama ini dari awal kuliah sampai saat ini.
4. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika kelas A dan B Angkatan 2016 Universitas Widya Dharma Klaten, yang selalu memberikan semangat, bantuan serta kekompakannya selama ini.

# MOTTO

**LIFE IS A GAME,**

**CONTINUE WITH YOUR CHARACTER.**

(Azazil, 2019)

**K-ON!!, SEASON 2, EPISODE 24, 19:43**

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**PENGEMBANGAN VOIP BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN NEXTCLOUD DI FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN**". Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan, nasehat dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih yang yang tulus kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Triyono, M.Pd, selaku Rektor Universitas Widya Dharma Klaten.
2. Ibu Dr. Th. Kriswianti Nugrahaningsih, M.Si, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten.
3. Ibu Istri Sulistyowati, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten.
4. Bapak Doni Setyawan, ST, selaku dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan pengarahannya.
5. Bapak Syam Kurniawan Hidayat, M.Kom, selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan pengarahannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena. Oleh karenanya penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun.

# DAFTAR ISI

**HALAMAN SAMPUL** ..... **i**
**HALAMAN JUDUL** ..... **ii**
**HALAMAN PERSETUJUAN** ..... **iii**
**HALAMAN PENGESAHAN** ..... **iv**
**SURAT PERNYATAAN** ..... **v**
**HALAMAN PERSEMBAHAN** ..... **vi**
**MOTTO** ..... **vii**
**KATA PENGANTAR** ..... **viii**
**DAFTAR ISI** ..... **ix**
**ABSTRAK** ..... **xii**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **8**
A. Latar Belakang Masalah ..... 8
1. Alasan Pemilihan Judul ..... 10
2. Rumusan Masalah ..... 11
3. Batasan Masalah ..... 11
4. Keaslian Penelitian ..... 12
5. Penegasan Judul ..... 12
6. Manfaat Penelitian ..... 12
B. Tujuan Penelitian ..... 13
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI** ..... **14**
A. Tinjauan Pustaka ..... 14
1. Penelitian Terdahulu ..... 14
B. Landasan Teori ..... 15
1. CDN ..... 15
2. Fitur Penyimpanan Telegram ..... 16
3. LEMPP Stack ..... 16
4. Nextcloud ..... 17
5. VPS (Virtual Private Server) ..... 17
6. Ubuntu ..... 17
7. Android ..... 18
8. Kotlin ..... 18

9. Use Case Diagram ..... 19
10. Flowchart Diagram ..... 20
11. Software Development Lifecycle (SDLC) ..... 21
12. Waterfall Model ..... 22
**BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... 23**
A. Bahan Penelitian ..... 23
B. Peralatan Penelitian ..... 23
1. Perangkat Keras (Hardware): ..... 23
2. Perangkat Lunak (Software) ..... 24
C. Jalan Penelitian ..... 26
1. Pengumpulan data ..... 26
2. Pengembangan Sistem ..... 26
3. Implementasi ..... 37
4. Pengujian Program ..... 37
5. Penerapan dan Pemeliharaan Program ..... 38
D. Hambatan ..... 38
**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... 39**
A. Hasil Penelitian ..... 39
1. Interface Input Domain Aplikasi Berbincang ..... 41
2. Interface Login Pengguna ..... 43
3. Interface Lobby ..... 45
4. Interface Pengaturan ..... 47
5. Interface Chat ..... 49
6. Interface Melakukan Panggilan Suara ..... 51
7. Interface Melakukan Panggilan Video ..... 53
8. Interface Pilih Kontak ..... 54
9. Interface Upload dan Mengirim File ..... 56
10. Flowchart Aplikasi Berbincang ..... 58
11. Use Case Diagam Aplikasi Berbincang ..... 59
12. Pengujian ..... 60
B. Pembahasan ..... 63
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 65**
A. Kesimpulan ..... 65

B. Saran ..... 66
**DAFTAR PUSTAKA ..... 68**
**LAMPIRAN-LAMPIRAN ..... 67**
A. FOTO SURAT TELAH MELAKUKAN PENELITIAN ..... 67
B. FOTO OBJEK PENELITIAN ..... 68
C. FOTO DOKUMEN BAHAN ..... 71
D. PANDUAN PENGGUNAAN APLIKASI ..... 72
E. *SOURCE CODE* BERBINCANG ..... 78

# ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan teknologi yang mendukung kuliah online yang masih menggunakan platform terpisah antara Google Meet atau Zoom untuk sharing, WhatsApp untuk bertukar pesan dan Google Calendar untuk membuat janji. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan dan untuk rancangan sistem penulis menggunakan rancangan sistem *Waterfall.*

Hasil dari produk penelitian ini berupa *website* dengan nama Berbincang Cloud serta aplikasi Android dengan nama Berbincang untuk menjadi salah satu teknologi telekomunikasi modern yang dapat memecahkan masalah platform pendukung kuliah online dengan fasilitas *All in One*

Kata Kunci: Cloud Massaging, Prototyping, Nextcloud, Server, Linux.

# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Virus corona jenis SARS-CoV-2 sebagai penyebab Covid-19 sudah masuk ke Indonesia sejak awal januari 2020 (Pandu Riono, 2020:11). Virus yang mulai mewabah 31 Desember 2019 di kota Wuhan provinsi Hubei Tiongkok ini menyebar hampir ke seluruh dunia. Penyebaran Covid-19 sangat cepat sehingga WHO pada tanggal 11 maret 2020 menetapkan wabah ini sebagai pandemi global (Rosdiana, 2020:10). Pemerintah menetapkan larangan berkumpul di tempat keramaian baik di luar atau pun di dalam ruangan karena Covid-19 ini sangat cepat menular tanpa mengetahui gejala-gejala yang di alami oleh orang di sekitar maka dari itu pemerintah menghimbau atau memutuskan untuk tidak berkerumun. Laju penyebaran Covid-19 ini sangat cepat sehingga pemerintah memutuskan harus melakukan upaya pembelajaran dari rumah. Pemerintah menyarankan bersekolah dari rumah secara *online* atau daring (dalam jaringan) bagi sekolah atau madrasah dan perguruan tinggi.

Universitas Widya Dharma Klaten menanggapi perihal tersebut dengan mengadakan kuliah daring. Salah satu permasalahan yang muncul ialah untuk mengadakan kuliah daring kita tidak bisa selamanya mengandalakan layanan yang bersifat gratis dan *platform* yang terpisah. Misalnya, melakukan diskusi jadwal di *Whatsapp*, menetapkan jadwal serta pengingat di *Google calendar* dan memulai kuliahnya menggunakan *Skype, Google Meet,* atau yang lainnya. Menanggapi permasalahan di atas, penulis melakukan penelitian dan menemukan tiga solusi platform kuliah online yang memiliki kemungkinan dapat di terapkan di Fasilkom.

Solusi pertama penulis dapatkan dari salah satu kampus di Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada menggunakan Cisco Weebex serta LMS (*Learning Management System*) untuk menanggapi keadaan pandemi Covid-19 (Ayunda, 2020). Kelemahan LMS ini adalah mengutamakan *integrated corection system* dari LMS tersebut sebagai penilaiannya. Weebex merupakan layanan dari *Cisco* yang memiliki harga cukup tinggi. Selain itu, diperlukan infrastruktur server kampus yang memadai serta tenaga yang terampil dalam mengolah aplikasi Cisco Weebex tersebut.

Solusi kedua penulis dapat dari Perusahaan *Microsoft*, dengan salah satu produknya bernama *Microsoft Team*. Aplikasi ini tidak memerlukan admin dalam pengolahannya. Setelah membayar kita akan mendapatkan banyak fasilitas seperti *Cloud Storage, Meeting app, Office 365, Whiteboard* / papan tulis online dan fasilitas premium lainnya yang memungkinkan kita tidak perlu menggunakan banyak platform seperti permasalahan yang penulis sebutkan di atas untuk memulai kuliah online. Solusi yang kedua ini memerlukan biaya yang banyak dalam implementasinya dan direkomendasikan langsung untuk skala Universitas.

Solusi ketiga ialah solusi dari penelitian yang penulis lakukan terhadap suatu protokol yang dinamakan protokol VOIP (*Voice on Internet Protocol*). Teknologi VoIP merupakan salah satu teknologi telekomunikasi yang banyak diterapkan saat ini. Diantara ketiga solusi yang ditawarkan teknologi VoIP memiliki sistem yang lebih mudah dalam pengaturannya serta memerlukan biaya yang lebih sedikit dalam implementasinya. Produk dari hasil penelitian ini dinamakan Berbincang dan diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat akan permasalahan kuliah daring untuk skala Fasilkom. Aplikasi Berbincang akan memiliki sebuah server pribadi yang

tentunya hanya pihak terpilih dari Fasilkom yang mengetahui tentang segala sesuatu yang terjadi di server tersebut.

Aplikasi Berbincang akan memiliki *dashboard* berupa *Web UI* yang memungkinkan pengguna dapat memanajemen *file* yang disimpan lebih mudah. Metodologi penelitian yang dilakukan secara garis besar terdiri dari dua alur, yaitu studi literatur dan percobaan. Layanan yang disediakan pada penelitian ini berbentuk *Voice Call, Video Call, Chat* dan mengirim berbagai macam file tanpa kompresi.

**1. Alasan Pemilihan Judul**

Alasan Penulis mengambil Judul "Pengembangan VoIP Berbasis Android Menggunakan Nextcloud Di Fasilkom Universitas Widya Dharma Klaten" yaitu:

a. Sebagai penelitian dari Aplikasi komunikasi yang saat ini sangat melambung di berbagai negara seperti yang kita kenal yaitu, *Line, Whatsapp, Telegram* dan lain-lain.

b. Mengembangkan aplikasi komunikasi modern berbasis Android yang terhubung ke server milik pribadi sehingga informasi yang tersimpan dapat terjaga kerahasiaannya.

c. Mengembangkan aplikasi *chatting* yang dilengkapi *website* untuk manajemen file.

d. Sebagai asset bagi penulis untuk pengembangan berkelanjutan setelah lulus dari bangku perkuliahan.

**2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah:

a. Bagaimana merancang sebuah Website yang datanya dapat sinkron secara *Real Time* dengan aplikasi Android
b. Bagaimana merancang aplikasi berbasis Android yang dapat digunakan untuk berkirim pesan teks, suara maupun visual serta melakukan pengiriman *file* tanpa kompresi.

**3. Batasan Masalah**

Agar tidak melebar dari pembahasan maka penelitian ini dibatasi dengan:

a. Server dibangun menggunakan Linux berbasis CentOs.
b. Aplikasi yang dibuat menggunakan bahasa Kotlin yang merupakan update dari bahasa Java sebagai bahasa resmi untuk aplikasi *Android*. Aplikasi tersebut bertindak sebagai client dan terhubung ke sebuah server.
c. Menggunakan *Web Service Apache2*, *PHP* serta Database *MYSQL*.
d. Melakukan pengembangan dari Open Source Project bernama Nextcloud yang awalnya hanya sebatas menyimpan file, image, video &, audio menjadi dapat digunakan untuk mentransmisikan pesan berupa file, image, video &, audio antar pengguna.

Untuk melakukan *monitoring* terhadap Server VoIP, penulis membuat *monitoring tool* di dalam situs yang hanya dapat diakses oleh admin.

**4. Keaslian Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini peneliti belum pernah menjumpai penelitian serupa dengan sistem yang sama dengan peneliti. Sistem yang dimaksud adalah berbasis Android dan *website* yang berada pada *Cloud server* dan tersinkronisasi dalam pengiriman serta penerimaaan data. Dibuktikan belum adanya sistem informasi berupa aplikasi komunikasi yang dapat menyimpan serta mengirim file tanpa kompresi di Universitas Widya Dharma Klaten.

**5. Penegasan Judul**

Dengan memperhatikan berbagai keterangan yang telah disajikan sebelumnya dan untuk pengembangan sistem informasi di Universitas Widya Dharma Klaten agar mendapatkan hasil yang cepat dan sesuai, maka peneliti telah memutuskan untuk membuat "Pengembangan VoIP Berbasis Android Menggunakan Nextcloud Di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten".

**6. Manfaat Penelitian**

Penelitian *VoIP* ini memiliki manfaat antara lain:

**a. Bagi Universitas Widya Dharma Klaten**

1) Menjadi Referensi bagi Universitas Widya Dharma Klaten dalam pengembangan jaringan komunikasi *private*.
2) Karena tidak ada kompresi dalam menyimpan serta mengirim file maka bisa menjadi salah satu opsi dalam perkuliahan *online* di Fasilkom.
3) Dapat digunakan untuk menyimpan data data internal di Fasilkom, karena hanya pengguna yang telah terdaftar sebagai warga Fasilkom serta diberi akses saja yang dapat melihat data yang ada.

**b. Bagi Mahasiswa dan Dosen**

1) Menjadi Referensi untuk Mahasiswa FASILKOM dalam penelitian selanjutnya di bidang VoIP (*Voice on Internet Protocol*).
2) Dapat digunakan oleh mahasiswa serta dosen untuk menyimpan serta mengirim data terkait perkuliahan.

**c. Bagi Penulis**

1) Sebagai bahan penelitian selanjutnya terkait dunia telekominikasi.
2) Sebagai bahan penelitian di bidang *Cloud Computing*.

**d. Bagi Pembaca**

1) Sebagai bahan referensi pembaca dalam menyusun penelitian sejenis.

## B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaiamana melakukan sinkronisai data antara *website* yang berjalan di Server berbasis *Cloud* dengan aplikasi yang berjalan di *smartphone* Android masing-masing anggota Fasilkom secara *Real Time*.
2. Dengan adanya aplikasi Android yang dapat digunakan untuk berkirim pesan teks, suara maupun visual dan berbikirm file tanpa kompresi. Maka aplikasi Berbincang bisa menjadi opsi untuk menunjang kuliah daring di Fasilkom.

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian dan pembahasan yang dilakukan penulis mengenai "Pengembangan VoIP Berbasis Android Menggunakan Nextcloud di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten" maka pada akhir pembahasan ini penulis akan memberikan kesimpulan dan saran sebagai berikut:

## A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tugas akhir ini, maka penulis menyimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi berupa aplikasi Android dan *website* yang dapat digunakan untuk menunjang keperluan kuliah daring.
2. Dari penelitian ini penulis bertujuan memberikan layanan bagi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten dalam bentuk sistem informasi berbasis android bernama Berbincang serta *website* bernama Berbincang Cloud.
3. Manfaat dari penelitian ini diharapkan aplikasi Berbincang serta *website* Berbincang Cloud bisa menjadi salah satu opsi dalam perkuliahan online di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten.
4. Kelebihan dari produk penelitian ini adalah terciptanya sebuah *platform* yang memiliki fasilitas cukup lengkap dimulai dari aplikasi Android bernama Berbincang yang dapat berkomunikasi via pesan teks maupun pesan video serta berkirim berbagai jenis *file*. Disamping itu terdapat juga *website* dengan nama Berbincang Cloud yang dapat digunakan untuk berkomunikasi via pesan teks maupun video dengan pengguna *website* lainnya maupun pengguna apliaksi

dengan tambahan fasilitas *sharing screen* serta menjadi media penyimpanan online bagi para penggunanya.

5. Kekurangan dari produk penelitan ini adalah belum *release* nya aplikasi Berbincang ini di *Play Store* maupun *App Store* sehingga belum dapat digunakan secara luas oleh para anggota Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten. Selain itu produk penelitian ini juga belum dapat digunakan untuk melakukan panggilan video lebih dari 3 pengguna secara bersamaan karena keterbatasan spesifikasi *server* dari peneliti. Terakhir yaitu aplikasi Berbincang tidak dapat melakukan unduhan maupun unggahan dari *handphone* pengguna, karena untuk saat ini fitur mengunggah serta mengunduh hanya tersedia di website nya yaitu Berbincang Cloud sehingga kurang praktisnya aplikasi Berbincang.

## B. Saran

Dari penelitian pengembangan VoIP berbasis Android dengan nama Berbincang dan Berbincang Cloud ini penulis mendapat beberapa saran yang dapat digunakan peneliti sebagai masukan untuk pengembangan selanjutnya pada penelitian ini:

1. Menambahkan notifikasi pada aplikasi Berbincang saat menerima pesan maupun panggilan.
2. Memberikan efek getar ketika ada notifikasi masuk.
3. Menambah fitur *upload* serta *download* melalui *handphone* pengguna.
4. Menambahkan fitur kolaborasi seperti kolaborasi mengetik atau kolaborasi membuat presentasi online antar pengguna yang terhubung.
5. Mengunggah Berbincang di *Play Store*.

6. Menambah spesifikasi server sehingga bisa digunakan oleh lebih banyak pengguna.

# DAFTAR PUSTAKA


1. Bulman, M. (2017). SDLC - Waterfall Model. *The Independent*.
2. Cui, S., Asghar, M. R., & Russello, G. (2020). Multi-CDN: Towards Privacy in Content Delivery Networks. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, *17*(5). https://doi.org/10.1109/TDSC.2018.2833110
3. Fernanda Yuwanda. (2016). *Black Box Testing | Pengujian Perangkat Lunak*. 14 April.
4. Goudie, A. S. (2020). Waterfalls: Forms, Distribution, Processes and Rates of Recession. *Quaestiones Geographicae*, *39*(1). https://doi.org/10.2478/quageo-2020-0005
5. Inggi, R., Sugiantoro, B., & Prayudi, Y. (2018). Penerapan System Development Life Cycle ( Sdlc ) Dalam ( Sdlc ) Dalam Mengembangkan. *SemanTIK*, *4*(2).
6. Jemerov, D., & Svetlana, I. (2016). Kotlin in action. In *Online*.
7. 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
8. Louis, D., Müller, P., Louis, D., & Müller, P. (2016). Android. In *Android*. https://doi.org/10.3139/9783446451124.fm
9. Mendonca, L. T., & Sutton, R. (2008). Succeeding at open-source innovation : An interview with Mozilla ' s. *The McKinsey Quarterly*.
10. Najwaini, E., & Ashari, A. (2015). Analisis Kinerja Voip Server pada Wireless Access Point. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and*

*Cybernetics Systems)*, *9*(1), 89. https://doi.org/10.22146/ijccs.6643

11. Santoso, N. F., & Supriyono, H. (2018). Rancang Bangun Cloud Storage Pada Ubuntu Di SMK Texmaco Pemalang. *Jurnal Emitor*, *17*(01).
12. Santoso, S., & Nurmalina, R. (2017). Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas. *Jurnal Integrasi*, *9*(1), 84. https://doi.org/10.30871/ji.v9i1.288
13. Varianto, E., & Badrul, M. (2015). Implementasi Virtual Private Network Dan Proxy Server Menggunakan Clear Os Pada Pt.Valdo International. *Jurnal Teknik Komputer Amik Bsi*.
14. Vazquez, A., & Vazquez, A. (2016). Web Server. In *Learn CentOS Linux Network Services*. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2379-6_7
15. Wahyu, A. P. (2017). Optimasi Jaringan Local Area Network Menggunakan VLAN dan VOIP. *Jurnal Informatika:Jurnal Pengembangan IT*, *2*(1).
16. Ayunda, P. K. 2020. Kuliah Online UGM Diikuti 23.000 Mahasiswa dan 3.180 Sesi Kuliah.
17. https://edukasi.kompas.com/read/2020/03/19/175243771/kuliah-online-ugm-diikuti-23000-mahasiswa-dan-3180-sesi-kuliah?page=all (diakses tanggal 16 Desember 2020) https://Kotlinlang.org/docs/tutorials/jvm-get-started.html (diakses tanggal 30 Desember 2020)
18. https://kumparan.com/wiliam-waruwu/dampak-pandemi-covid-19-terhadap-dunia-pendidikan-1uXmHv31D79 (diakses tanggal 1 Januari 2021)
19. Andika, D. (2018). Pengertian Flowchart. *It.Jurnal.Com*.

20. Hagos, T., & Hagos, T. (2020). Android Studio. In *Learn Android Studio 4*. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5937-5_2

21. Purnomo, D. (2017). *Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi*. *2*(2), 54–61.

22. Vazquez, A., & Vazquez, A. (2016). Web Server. In *Learn CentOS Linux*

23. *Network Services*. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2379-6_7