

# Sistem Pakar Untuk Menganalisis Kerusakan Jaringan Fiber Optic Indihome Pada Telkom Dago Sedang Serang

Riwayat Artikel

Received: xx Bulan 20xx | Final Revision: xx Bulan 20xx | Accepted: xx Bulan 20xx

Aras Fatuhat<sup>1</sup>

# Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi,  
Jl. R. Syamsudin, S.H. No.50, Kec. Cikole, Kota Sukabumi

<sup>1</sup>Futuhatarasy@gmail.com

**Abstrak** — Teknologi pada saat ini semakin melaju sangat begitu pesat terutama teknologi Fiber To The Home (FTTH) yang di bangun oleh perusahaan telkom untuk memodernisasi pada jaringan yang sudah ada maka dari itu PT Telkom Mengimplementasikan jaringan dengan menggunakan kabel fiber optik untuk mendukung teknologi Fiber To The Home (FTTH), pada perkembangan telekomunikasi pada saat ini yang dibutuhkan media transmisi yang mampu menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dan transfer data yang mempunyai juga tentunya. Media yang sudah berkembang baik dari media transmisi terpadu dengan menggunakan jaringan sistem kabel (Guide Transmission) ada juga media transmisi tidak terpadu dengan menggunakan sistem gelombang/radio (Unguided Transmission). Seperti yang sudah diketahui oleh semua jaringan yang berbasis kabel fiber optik yang dapat menghantarkan informasi digital, yang lebih efektif.

**Kata Kunci**— Fiber Optik, Sistem Pakar, Metode *Forward Chaining*.

## I. PENDAHULUAN

Pt Telkom Indonesia adalah salah satu pemilik usaha terbesar di negara yang memberikan jasa layanan komunikasi. Pt telkom mengimplementasikan jaringan fiber to the home (ftth) yang bertujuan memodernisasi jaringan akses dari tembaga ke fiber optic, khusus untuk progress penyelenggaraan ftth ini mempunyai 18 juta pelanggan di tahun 2020. Untuk memastikan keberhasilan implementasi ftth, telkom harus memiliki pedoman tentang cara memelihara jaringan ftth pada jaringan fiber optik yang akan menjadi pedoman bagi teknisi/karyawan telkom dan kontraktor/mitra telkom. Pedoman yang ada tetap berupa petunjuk penggunaan alat ukur jaringan ftth. Mencoba solusi yang diberikan agar proses diagnosa kerusakan jaringan ftth dapat dilakukan dengan memasukkan tenaga ahli yang telah menguasai bidang jaringan serat optik ke dalam sistem cerdas yang dapat diakses oleh siapa saja, khususnya petugas lapangan. Saat ini internet digunakan oleh seluruh masyarakat Indonesia khususnya, contohnya menggunakan social media, live usetv, nonton film dan berkomunikasi menggunakan telephone rumah local dan interlocal. Salah satu upaya untuk mengimbangi perkembangan di era globalisasi ini yaitu dengan melakukan inovasi dalam penyediaan layanan yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pasar agar dapat menarik minat calon pelanggan.

Pada saat ini PT Telkom Indonesia yang biasa di sebut oleh masyarakat yaitu indihome memiliki 9,0 juta pelanggan dari semua yang berada di bandung. Khusus untuk pelanggan di Telkom Dago terdata 5257 pelanggan yang berada di Telkom sadang serang dago yang masih aktif dan berjalan pada saat ini. Setiap bulannya rata-rata ada 1470 keluhan. Adapun keluhan yang paling sering dilaporkan oleh para pelanggan indihome dago adalah Optical Loss, tidak ada jaringan internet, modem rusak kena petir dan masih banyak lainnya yang di laporkan.

Proses pelaporan keluhan dilakukan oleh pelanggan kepada PT Telkom atau biasa di sebut indihome melalui call 147, aplikasi myindihome, call whatsapp kepada teknisi, dan laporan langsung ke kantor, untuk membuat tiket laporan tersebut terbagi menjadi beberapa golongan tiket ada tiket *HVC(Hight Value Customer)* platinum, gold, silver dan regular biasa, *Hight Value Customer* merupakan reward bagi pelanggan setia IndiHome dengan

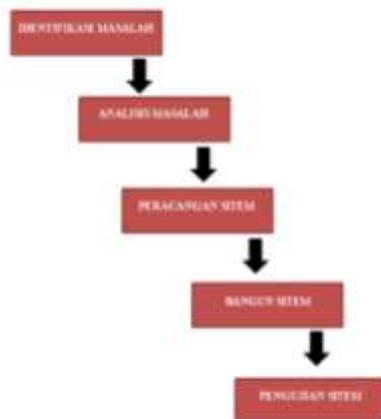
minimal berlangganan 18 bulan untuk paket mulai dari Rp300.000 - Rp700.000 atau berlangganan minimal 3 bulan untuk paket berlangganan di atas Rp700.000 serta pembayaran tagihan IndiHome setiap bulan lancer, untuk tiket non manja yaitu pelanggan yang bayar dari Rp20.000 - Rp300.000 dan berlangganan dari 10 bulan, untuk keuntungan dari pelanggan yang HVC apa banyak beberapa hal yang harus di ketahui juga tiket gangguan yang harus di lakukan terbagi jamnya tergantung jenis tiket nya yang telai di sesuaikan oleh SOP Telkom, pada tiket HVC Platinum, Gold, dan silver itu TTR (*Time To Repair*) yang berwaktu selama 3 jam, untuk tiket regular biasa TTR (*Time To Repair*) yang berwaktu 12 jam penanganan tiketnya lebih lama karena ada antrian tiket HVC itulah kategori tiket gangguan yang berada di Telkom sedang serang dago tergantung dari jenis tiketnya tersebut.

PT Telkom harusnya menyadari bahwa hal ini. Dalam memenuhi keinginan pelanggan yang begitu banyak seharusnya jaringan internet di perbaiki untuk memaksimalkan kecepatan jaringan biar selalu cepat dan stabil, sayangnya banyak bukti riset pelanggan banyak laporan dan keluhan pelanggan contohnya seperti lambatnya koneksi internet *intermittent* (putus-putus), usetv blank error 1305 dan telephone rumah yang tidak bisa di gunakan IC In Coming dan OG Out Going.

## II. METODELOGI

Penelitian ini adalah penelitian yang bertujuan untuk mempermudah teknisi indihome dalam memperbaiki jaringan kabel fiber optic yang telah terpasang di pelanggan-pelanggan Telkom sedang serang dago bandung, maka dari itu peneliti menggunakan metode FORWARD CHAINING metode ini sangat sistematis dan logis dalam menganalisa sebuah penelitian.

Oleh karena itu peneliti membuat rancangan atau desain penelitian terlebih dahulu agar mempermudah pembaca atau peneliti, dan rancangan ini juga dapat di simpulkan sebagai panduan atau teknik yang berguna sebagai aspek yang dapat membangun sebuah system yang akan berjalan nanti, adapun untuk langkah-langkah dalam penelitian dapat di lihat dalam gambar berikut ini.



Sumber: Data Penelitian (2022)

Gambar 1. Metodologi Penelitian

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perancangan Aplikasi

Pada perancangan aplikasi ini melakukan sistem sebagai penentuan proses data yang akan dikirim dan diperlukan pada saat melakukan penelitian sistem yang baru, adapula tujuan dari perancangan sistem untuk memenuhi sebuah kebutuhan yang di perlukan oleh pemakai sistem untuk mejadi sebuah gambaran yang jelas dalam melakukan perancangan sistem yang akan dibangun baru.

Dalam melakukan penelitian ini peneliti melakukan metode Forward chaining, maka dapat disimpulkan bahwa data yang telah di sediakan oleh peneliti. Dapat di olah dan diartikan bahwa metode forward chaining itu adalah sebagai pendekatan yang didukung oleh sebuah data yang telah di kumpulkan oleh peneliti.

### B. Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan aplikasi ini dengan bertemunya dengan para pakar yang sudah ada di Telkom academy Telkom Lembong Bandung dengan mempertanyakan masalah dalam kebutuhan-kebutuhan aplikasi yang mencakup kedalam analisa permasalahan dan analisa kebutuhan pembuatan aplikasi yang akan di buat oleh peneliti.

### C. Analisa Kebutuhan Masalah

1. Menganalisa Sistem yang sedang berjalan saat ini
  - a) Tenisi baru yang pertama kali di lapangan mendapat order tiket gangguan
  - b) Medcare pelanggan lalu berangkat.
  - c) Setelah sampai di rumah pelanggan melakukan analisis gangguan.
  - d) Bertanya soal gangguan kepada team leader, helpdesk, dan pakar teknisi senior.
2. Analisa Sistem Yang sedang di usulkan
  - a) Tenisi baru yang pertama kali di lapangan mendapat order tiket gangguan.
  - b) Mediacaring alamat dan berangkat ke lokasi.
  - c) Anasis permasalahan dan keluar solusi.
  - d) Progres tiket sesuai dengan solusi yang telah di berikan oleh sistem.
3. Analisis Gambaran Umum Yang diusulkan

Sehubung dengan tingginya permintaan dari pelanggan untuk pemasangan indihome, sehingga seringnya terjadi keluhan pelanggan yang melakukan laporan gangguan yang di terima kepada teknisi berupa tidak bisanya terkoneksi jaringan internet, lalu prosedur penanganan tersebut di tindak lanjuti dengan menelpon pelanggan yang laporan untuk memastikan betul tidaknya terjadi kerusakan dan menanyakan alamat lengkap pelanggan untuk mempermudah teknisi menuju kelokasi, Hal-hal yang perlu diketahui oleh teknisi yaitu tentang lampu indicator apasaja yang menyala pada perangkat pelanggan mati atau hidupnya lampu indicator bisa melakukan tindakan dan keputusan apa yang harus di ambil dan solusi yang tepat saat melakukan penanganan kerusakan tersebut, karna sebagai dasar acuan perbaikan gangguan oleh teknisi secara langsung, meski terkadang hasil tidak sesuai dengan prediksi teknisi mengenai kerusakan gangguan tersebut belum tentu akurat.

### 4. Analisis Perancangan Metode Yang diusulkan

Metode yang digunakan peneliti yaitu metode forward chaining yaitu suatu strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari premis premis (Fakta-Fakta) Menuju ke Konklusi (Kesimpulan akhir) yang biasa digunakan ketika suatu fakta baru ditambahkan ke dalam knowledge base dan ingin membangkitkan konsekuensi logisnya.

### D. Analisis Kebutuhan Perangkat

Analisa kebutuhan perangkat adalah kepentingan apa saja yang akan digunakan oleh peneliti untuk melaksanakan perancangan dan pengembangan aplikasi Perpustakaan, peneliti memerlukan beberapa perangkat sebagai berikut:

Adapun kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang peneliti gunakan dalam pengembangan aplikasi Perpustakaan dapat dilihat di tabel 4.1

TABEL 1  
Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan Perangkat Keras	Kebutuhan Perangkat Lunak
Prosesor AMD A6-73102.00GHz	Sistem Operasi Windows 10
RAM 4GB	Web Browser Firefox Quantum 65.0.2
Keyboard Standar	Xampp 6.4
1TB HDD	Mysql Client: MysqInd 5.0.8-dev

### E. Analisis Tujuan Perancangan

Tujuan dari

- 1 dahulu untuk mempermudah pekerjaannya.
- 2 Mempermudah teknisi dalam mengidentifikasi gangguan koneksi jaringan internet melalui lampu indikator pada modem pelanggan indihome di sadang serang dago.
- 3 Mempercepat pengidentifikasian gangguan koneksi internet pada modem.

F. Analisis Sistem Dan Perancangan sistem

Analisis sistem merupakan pemahaman sistem yang sudah, sistem ataupun aplikasi yang sudah diterapkan di tempat penelitian yang sudah di laksanakan terlebih dahulu dan memiliki rancangan sistem dan informasi-informasi berupa sistem yang berjalan dan di terapkan oleh kantor Telkom tersebut dapat di simpulkan oleh peneliti untuk mengembangkan sedikit lebih baik dari sistem yang sudah berjalan pada saat ini maka dari itu mengevaluasi tahapan apa saja yang harus di terapkan di kantor Telkom setidaknya dapat membantu meringankan gangguan pada teknis di dago, sehingga dapat berkembang lebih baik lagi, maka dari itu sistem perlu dilakukan dengan cara mengubah atau memperbaikinya.

G. Deskripsi Perancangan Sistem

Perancangan Sistem sebagai penentuan proses data yang akan dikirim dan diperlukan pada saat melakukan penelitian sistem yang baru, adapula tujuan dari perancangan sistem untuk memenuhi sebuah kebutuhan yang di perlukan oleh pemakai sistem untuk menjadi sebuah gambaran yang jelas dalam melakukan perancangan sistem yang akan dibangun baru.

H. Perancangan Basis Pengetahuan

Berikut disajikan dalam tabel perancangan basis pengetahuan.

TABEL 2  
Perancangan Basis Pengetahuan

Kode Indikator	Indikator	Solusi
G001	kabel Fiber Optik Putus	1 Melakukan Instalasi Kabel Rumah (IKR) Sesuai standar
		2 Melalui jalur udara yang tidak terlalu tinggi dan sejajar dengan kabel udara yang sudah terpasang
		3 Tentukan terlebih dahulu jalur kabel yang aman sebelum IKR
		4 Penarikan kabel secara perlahan jangan terburu-buru lihat alur segmen persegmennya
		5 Gunakan sambungan konektor yang berkualitas jangan yang pecah dalemnya
G002	kabel Fiber Optik Bending	1 Saat Melakukan IKR dilarang membelokkan kabel secara belokan patah atau berbentuk huruf L
		2 Tidak di gulung dengan sembarangan usahakan berbentuk Huruf O atau angka 8
		3 Menutup di Optikal Distribution Point (ODP) dengan hati-hati.
		4 Usakan saat instalasi kabel lurus
		5 Saat instalasi hindari belakang lemari atau pintu keluar masuk.
		6 Gunakan Sambungan konektor yang bersih tidak kotor samasekali keramiknya
		7 Jangan instalasi melalui jendela rawan terjepit
G003	kabel Fiber Optik Sambungan Nitik,Bubble	1 Saat melakukan penyambungan menggunakan splasan usahakan di lap oleh tisu dan alkohol
		2 Menggunakan splasan yang baik dan sejajar A dan B nya agar core tersambung dengan cepat
		3 Gunakan protecsion yang setandar
		4 Bersihkan rutin papan elektro roda di splasan
		5 Gunakan Fiber stripper dan core cleaver yang bagus
		1 Lindungi konektor saat melakukan instalasi

G004	kabel Fiber Optik Pecah Konektor SC	2	Jangan sampai terbentur ke aspal
		3	Dilarang terlalu keras saat pencolokan core ke odponya

I. Pengkodean

TABEL 3  
Gangguan pada Fiber optic

Kode Gangguan	Jenis Gangguan
E001	Pohon Tumbang
E002	Tergigit Tikus
E003	Tertarik Mobil Truck
E004	Gesekan Layangan
E005	Terjepit Lemari
E006	Terjepit pintu
E007	Kabel Terjepit, Terlilit
E008	Konektor Kotor
E009	Konektor Pecah
E010	Pon Blinking
E011	Terlindas Kendaraan
E012	Port ONT kotor
E013	Pact Core terjepit
E014	Digigit Semut
E015	Adaptor ONT

J. Alur Data Aturan

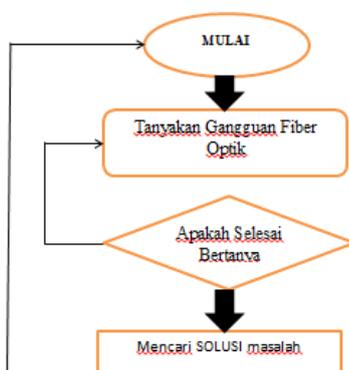
Berisi alur data aturan data gangguan dan penyebab gangguan dimasukan kode. Relasi keduanya dibuat berdasarkan awal pengetahuan dan fakta yang telah diamati peneliti sebelumnya, proses alur data aturan tersebut dibuat peneliti agar lebih mudah dalam meneliti. Susunan alur data aturan bisa dilihat seperti berikut ini:

TABEL 4  
Tabel Aturan

Kode Indikator	Alur Aturan (Kode Gangguan)
G01	E001,E002,E003,E004,E005,E006,E007
G02	E007,E008,E009,E010,E011,E012
G03	E009,E010,E011,E012
G04	E015,E009,E012,E010

K. Mesin Inferensi

Mesin inferensi ini peneliti melakukan dengan metode FORWARD CHAINING untuk memudahkan dan menghasilkan bagi peneliti untuk mencapai hasil yang di tentukan nanti, Berikut adalah mesin inferensi:



Gambar 2. Mesin Inferensi  
Sumber : Data Penelitian (2022)

#### L. Rancangan Proses

Saat melakukan perancangan proses penelitian ini peneliti membuat rancangan dalam sistem yang berdasarkan hasil proses analisis sebelumnya.

Dibagian ini ada 2 sistem yang di gunakan antara admin dan user. Diagram *use case* yang dibuat diatas. Untuk mengdiagnosis kerusakan kabel fiber optik diperoleh dua class diagram yang di gunakan sebagai berikut:

1. *Class Diagram User*  
Proses pengaksesan user dalam mendiagnosis kerusakan kabel fiber optik memudahkan user dalam mengakses sistem pakar.
2. *Class Diagram Admin*  
Untuk aktifitas sistem pakar mendiagnosis kerusakan pada kabel fiber optik yang digunakan admin digunakan untuk mempercepat proses akses sistem pakar.
3. *Aktiviti Diagram*  
Sistem yang digunakan dalam menjelaskan deskripsi kegiatan yang dialami.

#### M. Gambaran Antarmuka (Prototype)

Di bawah adalah gambaran rancangan sistem kerusakan kabel fiber optik:

1. *Prototype Form Login*
2. *Prototype Form User*  
*User* akan melakukan pertanyaan – pertanyaan kerusakan tentang kabel fiber optik.
3. *Prototype Form Data Pelanggan*  
Akan menjawab yang diberikan oleh sistem saat penelitian.
4. *Prototype Form Data Teknisi*  
Akan menampilkan data teknisi yang akan menggunakan aplikasi.
5. *Form Data Type Modem Pelanggan*  
*Form* ini berfungsi sebagai data input type modem yang berada di rumah pelanggan Telkom indihome yang berada di telkom sadang seranng dago.
6. *Form Data Jenis Gangguan*  
Berfungsi untuk menginputkan jenis gangguan yang sering terjadi di pada kantor sadang seranng dago.
7. *Form Data Jenis Gejala*

Berfungsi untuk menginputkan Jenis gejala-gejala yang sering terjadi di pada kantor sadang serang dago.

8. Kode Identifikasi  
*Form* inputan kode dari identifikasi masalah yang di inputkan oleh teknisi saat melakukan diagnosis gangguan di rumah pelanggan telkom dago sadang serang.
9. *Form* Data Solusi Gangguan  
*Form* ini berfungsi untuk menginputkan data solusi gangguan yang telah laporan gangguan kepada Telkom sadag serang dago.
10. *Form* Identifikasi Solusi Gangguan  
*Form* ini berfungsi untuk pengambilan keputusan dari gangguan yang terjadi di pelanggan indihome Telkom sadang serang dago.
11. *Form* Data Gangguan (Sebelum Progres)  
*Form* data gangguan adalah form yang berfungsi untuk mencari pelanggan yang melaporkan gangguan yang telah di inputkan.
12. *Form* Sistem Pakar  
Dari form ini berfungsi untuk mengerjakan dari apa yang telah peneliti lakukan mengumpulkan dari pakar pakar yang telah ada untuk menjalankan sistem pakar yang mengidentifikasi gangguan pelanggan Telkom.
13. Data pelanggan  
Dari *Form* data gangguan hasil rekap semua gangguan yang telah melakukan laporan dan bisa di *download type nya excel*.

#### N. Pengujian Prototype

##### 1. Halaman Login

Pada halaman *Login* Pengguna harus mengisikan *username* dan *password* sebelum memasuki halaman utama apabila salah dan belum terdaftar di aplikasi tersebut bisa hub leadernya terlebih dahulu biar didaftarkan terlebih dahulu.

##### 2. Halaman Utama

Pada halam ini terbagi 3 halaman ada tampilan Kaubis, Team Leader, dan Teknisi untuk mengetahui gangguan maintenance pada gangguan kabel fiber optic, masuk dengan masing-masing user.

##### 3. Tabel Pemaparan

TABEL5.  
Pemaparan Tabel

NO	AKTOR	DEFINISI
1	<i>Login</i>	Proses Untuk masuk ke dalam sistem yang di lakukan oleh admin dan user
2	Mengelola Sistem indikator dan gangguan	Teknik pengelolaan data yang meliputi dari tambah, edit dan hapus data
3	Diagnosis	Halaman diagnosis yang memberikan solusi dari setiap pertanyaan tentang jenis gangguan yang terjadi
4	Halaman Utama	Halaman menunjukan tentang informasi telkom

#### IV. SIMPULAN

Penelitian yang telah di lakukan dan di laksanakan oleh peneliti di PT Telkom Akses Sadang Serang Dago Bandung telah menghasilkan suatu kesimpulan dalam penelitian sebagai jawaban dari tujuan penelitian pembuatan aplikasi diagnosis kerusakan kabel fiber optik dengan metode forward chaining Diantaranya:

1. Pada aplikasi yang telah di buat untuk teknisi baru untuk menyelesaikan diagnosis permasalahan pada kerusakan kabel fiber optic dapat merpercepat dan mempermudah pekerjaannya.
2. Pada aplikasi diagnosis kerusakan bisa memproses analisa kerusakan kabel fiber optic dengan cepat dan dapat mengetahui solusi-solusi yang telah di kumpulkan dari para pakar pakar di PT Telkom academy Bandung. Semua menu tentang pelanggan dan kerusakan akan di rekap dalam aplikasi tersebut jadi mudah merekap semua dan dapat meliat traffic gangguan perbulannya terkendala oleh apa saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fourman, D., Sugito, S., & Yasa, P. (2019). Perancangan Dan Analisis Jaringan Akses Fiber To the Home (Ftth) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon) Di Perumahan Grand Sharon. *E Proceeding of Engineering*, 6(1), 956–963. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/8914>
- [2] Pratomo, D. (2011). *Pemanfaatan Prinsip Kerja Sensor Serat Optik Pergeseran Mikro untuk Medesain Alat Ukur Massa*.
- [3] Program, P., Teknik, S., Fakultas, I., & Ponorogo, U. M. (2016). *FIBER OPTIC INDIHOME ( Studi Kasus PT. Telkom Kadatel Ponorogo ) SKRIPSI Disusun Oleh : SAHID NUR ARIFIN*.
- [4] Putra, H. E., & Widiyanesti, S. (2018). *ANALISIS MASALAH KUALITAS LAYANAN PT . TELEKOMUNIKASI INDONESIA WITEL JAKARTA SELATAN PADA PRODUK INDIHOME ( MENGGUNAKAN METODE PENDEKATAN SIX SIGMA ) Problem Analysis Service Quality PT . Telekomunikasi Indonesia Witel South Jakarta On Indihome Product (. 5(1), 195–202*.
- [5] Qowim, A. N. (1970). Tafsir Tarbawi: Tinjauan Al-Quran Tentang Term Kecerdasan. *IQ (Ilmu Al-Qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, 1(01), 114–136. <https://doi.org/10.37542/iq.v1i01.10>
- [6] Fourman, D., Sugito, S., & Yasa, P. (2019). Perancangan Dan Analisis Jaringan Akses Fiber To the Home (Ftth) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon) Di Perumahan Grand Sharon. *E- Proceeding of Engineering*, 6(1), 956–963. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/8914>
- [7] Pratomo, D. (2011). *Pemanfaatan Prinsip Kerja Sensor Serat Optik Pergeseran Mikro untuk Medesain Alat Ukur Massa*.
- [8] Program, P., Teknik, S., Fakultas, I., & Ponorogo, U. M. (2016). *FIBER OPTIC INDIHOME ( Studi Kasus PT. Telkom Kadatel Ponorogo ) SKRIPSI Disusun Oleh : SAHID NUR ARIFIN*.
- [9] Putra, H. E., & Widiyanesti, S. (2018). *ANALISIS MASALAH KUALITAS LAYANAN PT . TELEKOMUNIKASI INDONESIA WITEL JAKARTA SELATAN PADA PRODUK INDIHOME ( MENGGUNAKAN METODE PENDEKATAN SIX SIGMA ) Problem Analysis Service Quality PT . Telekomunikasi Indonesia Witel South Jakarta On Indihome Product (. 5(1), 195–202*.
- [10] Qowim, A. N. (1970). Tafsir Tarbawi: Tinjauan Al-Quran Tentang Term Kecerdasan. *IQ (Ilmu Al-Qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, 1(01), 114–136. <https://doi.org/10.37542/iq.v1i01.10>
- [11] Fourman, D., Sugito, S., & Yasa, P. (2019). Perancangan Dan Analisis Jaringan Akses Fiber To the Home (Ftth) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon) Di Perumahan Grand Sharon. *E- Proceeding of Engineering*, 6(1), 956–963. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/8914>
- [12] Pratomo, D. (2011). *Pemanfaatan Prinsip Kerja Sensor Serat Optik Pergeseran Mikro untuk Medesain Alat Ukur Massa*.
- [13] Program, P., Teknik, S., Fakultas, I., & Ponorogo, U. M. (2016). *FIBER OPTIC INDIHOME ( Studi Kasus PT. Telkom Kadatel Ponorogo ) SKRIPSI Disusun Oleh : SAHID NUR ARIFIN*.
- [14] Putra, H. E., & Widiyanesti, S. (2018). *ANALISIS MASALAH KUALITAS LAYANAN PT . TELEKOMUNIKASI INDONESIA WITEL JAKARTA SELATAN PADA PRODUK INDIHOME ( MENGGUNAKAN METODE PENDEKATAN SIX SIGMA ) Problem Analysis Service Quality PT . Telekomunikasi Indonesia Witel South Jakarta On Indihome Product (. 5(1), 195–202*.
- [15] Qowim, A. N. (1970). Tafsir Tarbawi: Tinjauan Al-Quran Tentang Term Kecerdasan. *IQ (Ilmu Al-Qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, 1(01), 114–136. <https://doi.org/10.37542/iq.v1i01.10>