

**SISTEM MONITORING VALIDASI PORT PADA OPTICAL
DISTRIBUTION POINT (ODP) BERBASIS INTERNET OF
THING (IoT) DI KECAMATAN PONDOK GEDE**

SKRIPSI

Skripsi ini diajukan guna memenuhi persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

FARID MUHAMMAD KAMAL

182220081

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

2022

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 27 Agustus 2022
Mahasiswa,



Farid Muhammad Kamal
NIM.182220081

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Farid Muhammad Kamal
NIM : 182220081
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Validasi Port Pada Optical
Distribution Point (ODP) Berbasis Internet Of Thing (IoT) Di Kecamatan Pondok
Gede

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jakarta Global Universitas.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1



Ariep Jaenual, S.Pd., M.Sc.Eng

Pembimbing 2



Legenda Prameswono, S.ST., M.Sc.Eng

Ketua Jurusan


Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng

Ditetapkan di :

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Farid Muhammad Kamal
NIM : 182220081
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Validasi Port Pada Optical
Distribution Point (ODP) Berbasis Internet Of Thing (IoT) Di Kecamatan Pondok
Gede

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jakarta Global Universitas.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Devan Junesco V, S.St., M.Sc Eng ()

Penguji 2 : Dian Nugraha, S.ST., M.IT ()

Ditetapkan di :

Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Arieap Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng, selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
 2. Bapak Legenda Prameswono, S.ST., M.Sc.Eng, selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
 3. Ibu Sinka Wilyanti, ST,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Kampus Universitas Global Jakarta
 4. Bapak Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Kampus Universitas Global Jakarta
 5. Bapak Agus Aam, selaku General Manager yang telah memberi ijin kepada peneliti untuk melakukan pengujian dan implementasi alat di PT. Datakom Strata Tiga
 6. Orang tua dan keluarga saya yang telah banyak memberikan bantuan dukungan material dan moral dalam menyelesaikan skripsi.
 7. sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Jakarta, 27 Agustus 2022

Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Jakarta Global Universitas, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Farid Muhammad Kamal
NPM : 182220081
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Sistem Monitoring Validasi Port Pada Optical Distribution Point (ODP) Berbasis Internet Of Thing (IoT) Di Kecamatan Pondok Gede

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Sistem Monitoring Validasi Port Pada Optical Distribution Point (ODP) Berbasis Internet Of Thing (IoT) Di Kecamatan Pondok Gede

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Agustus 2022

Yang menyatakan


Farid Muhammad Kamal
NIM.182220081

ABSTRAK

Pada saat ini layanan telekomunikasi perlu berinovasi pada jaringan telekomunikasi yang ada guna memenuhi semua kebutuhan pada saat pemasangan jaringan baru yang masih memerlukan proses validasi dan verifikasi ulang data port pada *Optical Distribution Point* (ODP). Validasi port pada ODP ini menggunakan modul GSM SIM800L yang terdapat Arduino, sensor photodioda, modul GSM SIM800L. Validasi port pada ODP ini menggunakan modul GSM SIM800L yang dimulai dari permintaan data validasi ke IOT thingspeak karena adanya permintaan validasi maka sensor akan dibaca dan dinilai ADC dari sinyal optik yang diperoleh. Presentase error pengujian dan implementasi alat ini memiliki tingkat presentasi error di angka kurang lebih 3,01% pada keseluruhan port. Redaman yang diterima -20 dBm sampai -27 dbm menandakan terisi oleh user, akan tetapi jika diatas -27 dbm menandakan port tersebut kosong, pada data dari ODP IoT ke thingspeak.

Kata kunci: *Optical Distribution Point, GSM, IOT*

ABSTRACT

At this time telecommunication services need to innovate on the existing telecommunication network to meet all the needs when installing a new network which still requires a process of validation and re-verification of the data port at the Optical Distribution Point (ODP). Port validation on this ODP uses the GSM SIM800L module which contains Arduino, photodiode sensor, GSM SIM800L module. The port validation on this ODP uses the GSM SIM800L module which starts from a validation data request to IOT thingspeak because of a validation request, the sensor will be read and assessed by the ADC from the optical signal obtained. The percentage of errors in testing and implementing this tool has an error presentation rate of approximately 3.01% on all ports. The received attenuation of -20 dBm to -27 dbm indicates that it is filled by the user, but if it is above -27 dbm it means that the port is empty, on data from ODP IoT to thingspeak.

Keywords: *Optical Distribution Point, GSM, IOT*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah'	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.2 Validasi.....	5
2.3 Konsep Dasar" <i>Fiber To The Home</i> "(FTTH).....	5
2.4 Pengertian ODP (Optical Distribution Point).....	8
2.5 Pengertiann <i>Patch Cord</i>	9
2.5.1 Subscriber Connector (SC)	10
2.5.2 Fiber Connector (FC).....	11
2.5.3 Lucent Connector (LC)	11
2.6 Pengertian Arduino Nano	12

2.6.1 Input dan Output (I/O)	13
2.6.2 Memori	14
2.6.3 Power Supply.....	14
2.6.4 Pemrograman.....	15
2.6.5 Komunikasi.....	15
2.7 Pengertian Photodiode	16
2.8 Pengertian Modul GSM/GPRS SIM800L	18
2.9 Pengertian DC LM2596.....	20
2.10 Penguat Op-amp	21
2.11 <i>Internet of Things</i> (IoT)	22
2.12 Penelitian Sebelumnya.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Diagram Alir Penelitian	26
3.2 Lokasi Dan Obyek Penelitian.....	27
3.3 Ruang Lingkup Kegiatan	27
3.4 Tinjauan Penelitian Yang Berkaitan.....	27
3.5 Jenis Dan Sumber Data.....	28
3.5.1 Alat Penelitian	28
3.5.2 Bahan Penelitian	29
3.6 Rancangan Sistem.....	30
3.6.1 Diagram Blok Sistem.....	30
3.6.2 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	31
3.6.3 Perancangan Perangkat Lunak	35
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISI HASIL IMPLEMENTASI	37
4.1 Hasil Perancangan Validasi Port ODP	37
4.2 Pemrograman <i>Microcontroller</i>	38

4.2.1 Pengujian Validasi Port ODP	39
4.2.2 Pembuatan dan Pengujian Pada Thingspeak	40
4.2.3 Pengecekan Received Signal Strength Indication (RSSI) pada user	44
4.3 Analisis Pengujian Validasi Port ODP	44
4.3.1 Pengujian ODP IoT Dan Output ODP Dengan OPM	47
4.3.2 Pengujian ODP IoT Dan RSSI Modem	49
4.4 Perhitungan Presentasi Error	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN-LAMPIRAN	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini pembangunan bidang telekomunikasi perlu lebih cepat, efisien, praktis dan memenuhi harapan semua pihak. Penyedia layanan telekomunikasi perlu berinovasi pada jaringan telekomunikasi yang ada untuk memenuhi semua kebutuhan mereka. Akibatnya, jaringan akses tembaga dengan jaringan serat optik telah ditingkatkan dengan menggunakan salah satu teknologi berbasis *Giga Bit Passive Optical Network* (GPON) yaitu *Fiber To The Home* (FTTH). Pembangunan teknologi ini tidak terlepas dari keinginan untuk mendapatkan layanan yang dikenal dengan istilah *Triple Play Service* (kebutuhan akan komunikasi yang lengkap). Meningkatnya permintaan akan layanan data, suara, dan video yang saat ini berkembang sangat pesat maka dibutuhkan pelayanan *Triple Play Service* yang stabil dan real-time serta bandwidth yang relatif lebar. FTTH dengan koneksi internet broadband optik dapat menyediakan berbagai data digital seperti data, audio dan video dengan kecepatan hingga 2,5 Gbps untuk jarak yang lebih jauh (Nurwahidah, 2021).

Dalam proses pembentukan jaringan serat optik dengan jumlah pengguna yang besar serta banyak pihak-pihak yang terlibat dalam pengelolaan instalasi jaringan serat optik, informasi kantor seringkali tidak sesuai dengan info yang di dapat di lapangan. Seperti pada saat pemasangan jaringan baru yang masih memerlukan proses validasi dan verifikasi ulang data *port* pada *Optical distribution Point* (ODP).

Validasi ini dilakukan guna mengecek ulang data port yang ada di lapangan apakah sesuai dengan data yang sudah ada atau tidak validasi data *port* pada ODP diperiksa dengan menaikkan tiang dengan ketinggian 7-9 meter, lalu membuka kotak ODP untuk melihat *port* yang tersedia serta mengetahui jumlah data *port* yang digunakan pelanggan. Untuk mengetahui apakah *port* ada yang rusak atau tidak, penulis menghubungkan *port* tersebut ke *patch core* dengan sebuah alat ukur redaman yaitu *Optical Power Metre* (OPM). Jika redaman di atas -27 dbm, kemungkinan besar akan ada kerusakan pada *port*. Kerusakan *port* biasanya disebabkan oleh serat yang putus atau koneksi yang buruk, sehingga sinyal optik tidak mencapai *port* (Nabila, 2019).

Pada saat melakukan validasi, para tim teknisi validasi diharuskan membawa peralatan yang cukup banyak dan merepotkan dengan kendaraan sepeda motor. Peralatan yang harus dibawa adalah tangga teleskopik, peralatan keselamatan kerja (*body harness*), *patch core*, laser dan OPM. Peralatan tersebut tidak efisien apabila dibawa hanya dengan menggunakan sepeda motor. Selain tidak aman bagi para teknisi juga tidak aman bagi pengendara lain di jalan raya. Biasanya para teknisi hanya membawa tangga teleskopik, *patch core*, laser dan OPM untuk mengurangi bawaan mereka pada sepeda motor. Hal tersebut akan menjadi masalah yang lebih berbahaya pada saat memanjat tiang untuk melakukan proses validasi, karena mereka tidak membawa peralatan keselamatan kerja untuk memanjat tiang.

Dari uraian masalah yang ada di lapangan pada saat melakukan validasi data *port* pada ODP, penulis ingin melakukan sebuah inovasi dengan membuat sebuah "SISTEM MONITORING VALIDASI PORT PADA *OPTICAL DISTRIBUTION POINT* (ODP) BERBASIS *INTERNET OF THING* (IoT) DI KECAMATAN

PONDOK GEDE". Pada ODP ini akan dipasangkan sebuah perangkat yang dilengkapi dengan mikrokontroler, sensor photodiode dan modul GSM SIM800L untuk melakukan validasi. Sensor photodiode yang didapat pada alat ini akan mampu mendeteksi ketersediaan *port* yang tersisa dan juga adanya pada *port* tersebut. Data yang diterima akan dikirimkan dalam format IOT dari ODP langsung ke kantor atau handphone teknisi. Dengan adanya alat ini, teknisi tidak perlu membawa banyak peralatan. Mereka hanya perlu membawa handphone untuk melakukan validasi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara monitoring ODP IoT dalam jarak jauh ?
2. Bagaimana cara mengaplikasikan pembacaan port pada ODP ?
3. Bagaimana cara menghasilkan data validasi ODP berbasis IoT ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memonitoring ODP IoT dalam jarak jauh dengan menggunakan thingspeak dengan syarat jaringan GSM internet dan catu daya.
2. Dapat mengaplikasikan pembacaan port pada ODP menggunakan sensor photodiode dan dibantu oleh rangkaian *Transimpedance Amplifier* (TIA) sebagai rangkaian penguat.
3. Dapat menguji validasi dan kelayakan data pengujian ODP berbasis IoT.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penulisan proposal ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dengan adanya tujuan dari pembuatan alat tersebut, diharapkan untuk mempermudah para teknisi dalam proses validasi ODP.
2. Dapat membaca tersedian port serta membaca sumber sinyal yang rusak.

3. Dapat meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga para teknisi dalam melakukan proses validasi

1.5 Batasan Masalah

Penyusunan laporan skripsi ini tentunya harus dibatasi pada kemampuan, keadaan, kondisi, biaya dan waktu yang ada atau tersedia agar permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan tepat. Dalam hal ini, penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan sensor optic photodiode.
2. Menggunakan modul GSM/GPRS SIM800L untuk jaringan mengirim data.
3. Validasi data berupa port yang kosong saja.
4. Satu ODP hanya terbaca 8 sensor sebagai pendeteksi.
5. Dengan terbaca range redamana hanya sampai -27 dbm.
6. Penelitian ini hanya di lakukan di kecamatan pondok gede.
7. Untuk pengecekan pelanggan hanya bisa di baca oleh sales dan teknisi dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldy R. (2020). *Arduino Nano: Pengertian, Fungsi, Pinout, dan Harga*.
www.aldyrazor.com. <https://www.aldyrazor.com/2020/08/arduino-nano.html>
- Arraiza, M. (2021). AC amplifiers with ultra-low corner frequency by using bootstrapping. *Electronics Letters*, 57(5), 203–205.
<https://doi.org/10.1049/ell2.12042>
- Components101. (2018). *LM339 – Voltage Comparator IC*.
www.components101.com. <https://components101.com/ics/lm339-pinout-features-datasheet>
- Dcms, M. (2020). *Pengertian dan Fungsi Optical Distribution Point Atau ODP*.
www.dayaciptamandiri.com.
<http://blog.dayaciptamandiri.com/2020/11/pengertian-dan-fungsi-optical.html>
- Deri Andesta, R. F. (2018). Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 02(02), 51–63.
- Dewi Anniizah Arham, N. A. S. (2018). *ANALISIS REDAMAN OPTICAL DISTRIBUTION CABINET (ODC) MENUJU OPTICAL DISTRIBUTION POINT (ODP) MENGGUNAKAN METODE LINK POWER BUDGET*.
- Elektro, A. (2018). *Cara kerja Sensor Cahaya dan garis: Photodiode*.
www.andalanelektro. <https://www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-sensor-cahaya-dan-garis-photodiode.html>
- Fahmi, A. I. (2021). *ANALISIS PERFORMANSI NORMALISASI PADA IMPLEMENTASI OPTICAL DISTRIBUTION POINT DAERAH KEDUNG BANTENG*. 75.
- Fourman, D., Si, 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 Design and Analysis Fiber

- To the Home (Fttth) Network Access With Gigabit Passive Optical Network (Gpo. *e-Proceeding of Engineering*, 6(1), 956–963.
- Induk. (2020). *Panduan dan Jenis Konektor Fiber Optic*. www.induktechnology.com. <https://induktechnology.com/id/panduan-dan-jenis-konektor-fiber-optic/>
- Manduapessy, J. O. (2020). *PERANCANGAN PROTOTIPE FILTRASI ASAP INDUSTRI UNTUK MEMINIMALISIR POLUSI UDARA BEBAS BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP8266*.
- Manjako, E. B., & Suroto. (2020). Sistem Informasi Penyelesaian Gangguan Odp Loss Maintenance Telkom Akses Berbasis Android. *Zona Komputer*, 10(1), 51–62.
- Maruf.shidiq. (2018). *Pengertian Internet of Things (IoT)*. www.otomasi.sv.ugm.ac.id. <https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02/pengertian-internet-of-things-iot/>
- Mluyati, S., & Sadi, S. (2019). INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L. *Jurnal Teknik*, 7(2). <https://doi.org/10.31000/jt.v7i2.1358>
- Muharor, A., Asmara, B. P., & Bonok, Z. (2019). Analisis Pentransmisian Fiber Optik Saluran Udara Pada Panjang Gelombang 1310 nm Dari Optical Distribution Point (ODP) – Optical Network Termination (ONT). *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 1(2), 49–54. <https://doi.org/10.37905/jjee.v1i2.2882>
- Nabila. (2019). *RANCANG BANGUN VALIDASI PORT PADA OPTICAL DISTRIBUTION POINT (ODP) MENGGUNAKAN PHOTODIODA InGaAs BERBASIS SMS GATEWAY*.
- Nouvan, G. (2018). *Pemodelan Dan Rancang Bangun Sistem Komunikasi Optik FTTH Menggunakan Software Optisystem*.
- Nurwahidah, M. (2021). Analisis Jarak Jangkauan Jaringan Fiber To The Home (

- Ftth) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon) Berdasarkan Link Power Budget. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika, September, 203–207.*
- Ryo. (2020). *Upload Data ThingSpeak menggunakan modul GSM SIM800L.* [www.arducoding.com. https://www.arducoding.com/2020/06/upload-data-thingspeak-menggunakan-modul-sim800l-arduino.html](https://www.arducoding.com/2020/06/upload-data-thingspeak-menggunakan-modul-sim800l-arduino.html)
- Saputra, S. W., Handayani, R., & Sari, M. I. (2021). *Validasi data odp menggunakan valins.* 7(6), 2973–2984.
- Setiawan, A., Suryadi, D., & Marindani, E. D. (2019). *Catu Daya Digital Menggunakan LM2596 Berbasis Arduino Uno R3.* *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 6.
- SOSA, M. S. H. (2019). *“Perancangan Prototipe Sistem Smarthome Berbasis Iot Dengan Smartphone Menggunakan Nodemcu.”* 4–16.
- Tambunan, P. F. U. (2021). *Monitoring Summary Validasi ODP (Optical Distribution Point) pada PT Telkom Akses Medan.*
- Tubagus, M., & Handzalah. (2019). *Simulasi Komunikasi Cahaya Tampak Berbasis Pemultipleksan Pembagian Panjang Gelombang pada Jaringan Fiber to the Home Simulasi Komunikasi Cahaya Tampak Berbasis Pemultipleksan Pembagian Panjang Gelombang pada Jaringan Fiber to the Home.* *SENATI ITENAS Malang, April*, 388–393.
- Utami, I. W. (2018). *VALIDASI DATA PADA PORT OPTICAL DISTRIBUTION POINT (ODP) MENGGUNAKAN SYSTEM UNIFIED INFENTORY MANAGEMENT (UIM).* *Pakistan Research Journal of Management Sciences*, 7(5), 1–2.