

# Analisa Kinerja Stasiun Utama (*Master Station*) Sistem SCADA PT. XXX Berdasarkan Jumlah Waktu Henti (*Down-time*) (The SCADA System Analysis of Master Station at PT. XXX based on the total of Downtime)

Dewi Astuti, Dedy Sugiharto, Kun Fayakun, Harry Ramza

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Prof.Dr.Hamka  
Jalan Tanah Merdeka No. 6, Kp Rambutan, Jakarta13830  
Telp : +62-218400941, Faks : +62-2187782739

Email.: [dewiastuti0107@gmail.com](mailto:dewiastuti0107@gmail.com), [dedysugiharto12@gmail.com](mailto:dedysugiharto12@gmail.com), [knfayakun@gmail.com](mailto:knfayakun@gmail.com), [hramza@uhamka.ac.id](mailto:hramza@uhamka.ac.id)

## Abstrak

Stasiun Utama (*Master Station*) merupakan salah satu subsistem pendukung sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) yang berfungsi sebagai pusat pengatur beban serta mengontrol aliran daya listrik kepada konsumen. Oleh karena itu diperlukan kinerja yang maksimal dari peralatan pendukung stasiun utama. Kinerja dari masing – masing peralatan diukur berdasarkan lamanya waktu henti (*downtime*) yang terjadi serta banyaknya kejadian waktu henti yang terjadi pada peralatan. Target kinerja peralatan yang telah ditetapkan merupakan kesanggupan dari unit pelaksana pengatur beban yang memberikan nilai layanan dari peralatan berdasarkan standarisasi yang telah ditetapkan oleh PT.XXX (Persero). Dari hasil perhitungan kinerja stasiun utama sistem SCADA selama periode 1 bulan agustus 2020 maka diperoleh nilai Availability peralatan Sistem Redundant sebesar 99,938% per bulan. Sedangkan perhitungan nilai Availability sistem yang dihitung berdasarkan bobot kinerja pada masing – masing peralatan adalah “99,969%” untuk Sistem AV<sub>1</sub> dan “99,922%” untuk sitem AV<sub>2</sub>. Dengan demikian dapat diperoleh nilai AV<sub>MS</sub> “99,99%” hasil yang dicapai pada periode 1 bulan agustus 2020 telah mencapai tolah ukur dari persyaratan perusahaan yaitu 99,5%.

**Kata Kunci** : SCADA, Stasiun Utama, *Redundant*

## Abstract

The master station is one of the supporting subsystems of the SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) system that functions as a load control centre and controls the flow of electrical power to consumers. Therefore, it is needed to the maximum performance of the master station that supporting the equipment. The performance is measured based on the downtime that occurred in the equipment. The performance target of the equipment has been set as the ability from the implementation unit of the load control where it has been given the service value from the equipments based on the standardization of PT. XXX (Persero). The calculation result of the SCADA performance of the master station system during the period of 1 August 2020 that the availability value of the redundant system equipment is 99.938%. The equipment performance target that has been set is the capability of the load management unit that provides service value of the equipment based on the standardization set by PT XXX (Persero). From the results of the calculation of the performance of the SCADA system master station during the period of one month in August 2020, the availability value of redundant system equipment is amount of 99.938% per month while the calculation of the system availability value is calculated based on the performance weight of each equipment is "99.969%" for the AV<sub>1</sub> system. and "99.922%" for the AV<sub>2</sub> site. Thus the AVMS value of "99.99%" can be obtained that it is achieved in the one month period of August 1st, 2020. It has reached the measurement gap of the company requirements amount of 99.5%.

**Keywords**: SCADA ,Master Station, *Redundant*

Diajukan: 1 Februari 2021; Diterima 11 Februari 2021

## 1. Pendahuluan

Pengendalian jaringan tenaga listrik yang berbasis sistem SCADA mutlak diperlukan mengingat akan pertumbuhan permintaan tenaga listrik yang sangat tinggi dan menambah semakin kompleksnya sistem jaringan tenaga listrik, tuntutan akan pengelolaan tenaga listrik yang baik dan

handal sehingga tercapai penyediaan tenaga listrik dalam jumlah dan mutu yang memadai[1]

SCADA, singkatan dari *Supervisory Control and Data Acquisition*, merupakan pendukung utama dalam sistem ketenagalistrikan, baik pada sisi pembangkit, transmisi, maupun distribusi. Adanya sistem SCADA memudahkan operator untuk memantau keseluruhan

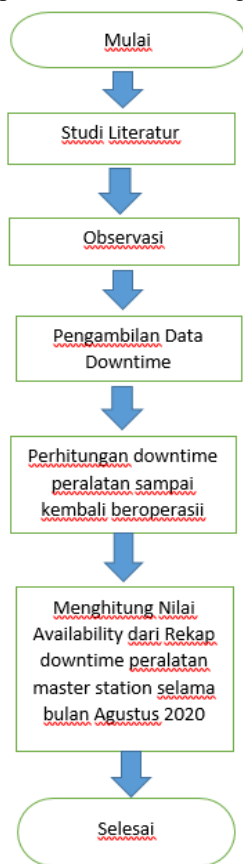
jaringan tanpa harus melihat langsung ke lapangan[2]. Manfaat sistem SCADA terutama pada saat pemeliharaan dan saat penormalan bila terjadi gangguan dapat di kendalikan dengan cepat[3]. Pengendalian sistem tenaga listrik Kejadian kegagalan dalam sistem seperti waktu henti pada peralatan pendukung stasiun utama (*master station*) sistem SCADA akan sangat mempengaruhi jalannya proses realtime operational.

Untuk meminimalisir waktu henti pada peralatan maka dilakukan perhitungan kinerja pada subsistem stasiun utama sistem SCADA agar nilai keandalan dari masing - masing infrastruktur pendukung sistem SCADA dapat memenuhi standar kinerja yang telah di tentukan oleh PT.XXX (Persero) sebagai perusahaan penyedia listrik nasional.Pada penelitian sebelumnya membahas tentang penentuan kinerja sistem SCADA dan Telekomunikasi berdasarkan nilai Mean Time To Repair[4].

Dari latar belakang penelitian diatas ,maka penulisan pada penelitian ini akan menentukan kinerja stasiun utama sistem SCADA ,dengan cara menghitung nilai availability dari kegagalan pada peralatan yang terjadi pada stasiun utama selama bulan Agustus 2020. Rekap data kegagalan yang di ambil menggunakan data valid dari PT.XXX (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Beban Area Jakarta dan Banten.

## 2. Metode

Adapun bagan alir penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Cara Penelitian

Diawali dengan melakukan studi literatur yang berkaitan dengan pengaruh kegagalan terhadap perhitungan kinerja sistem SCADA dalam mengendalikan sistem tenaga listrik dari berbagai sumber, baik dari materi kuliah dan artikel-artikel jurnal online. Salah satu teori dari jurnal yang digunakan menyatakan semakin tinggi tingkat kegagalan sistem SCADA maka kinerja dari peralatan yang terhubung tidak bekerja dengan baik[5]. Selanjutnya dilakukan observasi terhadap objek peralatan stasiun utama PT.XXX (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Beban area Jakarta – Banten. Setelah itu membandingkan data dari penelitian jurnal yang membahas Optimalisasi Sistem Jaringan Kontrol Gardu Terpusat Berbasis Point To Point[6] yang telah menggunakan sistem SCADA sebagai sistem pengontrolan listrik. Berikutnya pengambilan data dimana data diambil meliputi data kegagalan sistem (waktu henti) dari masing – masing peralatan sampai beroperasi kembali. Kemudian data kegagalan tersebut dihitung berdasarkan standarisasi dari PT.XXX (Persero)[7]. Pada perhitungan kinerja peralatan pendukung stasiun utama terdapat sistem Redundant. Sistem Redundant merupakan peralatan *Server, workstation dan peripheral* yang terdiri dari 2 buah peralatan dengan jenis yang sama dan berfungsi sebagai *master/slave*, sehingga peralatan akan tetap beroperasi meskipun komputer master terjadi gangguan[8]. Kinerja stasiun utama dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Perhitungan Ketersediaan Stasiun Utama (*Availability Master Station*):

$$AV_{MS} = \left[ 1 - \frac{(T_{sv} \times 4) + (T_{ws} \times 1,5) + (T_{sw} \times 2) + (T_{ph} \times 0,5) + (T_{ups} \times 2)}{N(SV_1, WS_1, SW_1, PH_1, UPS_1) \times T_{total}} \right] \times 100\% \quad (1)$$

Untuk sistem Redundant

$$AV_1 = \left[ 1 - \frac{Downtime}{Total} \right] \times 100\% \quad (2)$$

$$AV_2 = \left[ 1 - \frac{Downtime}{Total} \right] \times 100\% \quad (3)$$

$$AV_{MS} = 1 - ((1 - AV_1)(1 - AV_2)) \quad (4)$$

- a. Server (SV) = bobot 4
- b. Workstation (WS) = bobot 1,5
- c. Switch (SW) = bobot 2
- d. Peripheral (PH) = bobot 0,5
- e. UPS = bobot 2

Standarisasi diatas digunakan untuk mendapatkan nilai kinerja dari masing – masing peralanan yang nantinya akan digunakan untuk menghitung keandalan dari subsistem stasiun utama. Penentuan bobot pada peralatan bergantung pada peralatan yang memegang pengaruh paling penting[7]. Semakin tinggi nilai bobot maka peralatan

tersebut yang paling berpengaruh ketika terjadi kegagalan sistem.

### 3. Pembahasan

Dari hasil penelitian yang di lakukan pada unit pelaksana pengatur beban area Jakarta – Banten mengenai Analisa kinerja stasiun utama sistem SCADA berdasarkan waktu henti peralatan yang terjadi sampai peralatan kembali beroperasi dengan normal. Data kegagalan yang didapat merupakan data kinerja perangkat pendukung stasiun utama saat waktu henti terjadi hingga kembali beroperasi.

Adapun data-data yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 1 dimana Data tersebut memperlihatkan peralatan apa saja yang sedang mengalami waktu henti, serta perhitungan lamanya waktu henti yang terjadi dihitung berdasarkan waktu peralatan mulai beroperasi kembali dikurangi dengan waktu awal terjadinya waktu henti .

Tabel 1. Rekapitulasi Waktu Henti Peralatan Stasiun Utama Bulan Agustus 2020

| Server  | Tanggal    | Jam      | Status | Lamanya waktu henti | Down | Normal |
|---------|------------|----------|--------|---------------------|------|--------|
| r105ifs | 2020-08-10 | 13:54:07 | disp   | 00:24:57            | 0    | 1      |
| r105ifs | 2020-08-10 | 14:19:04 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-01 | 05:46:54 | disp   | 00:01:33            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-01 | 05:48:27 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-03 | 02:46:55 | disp   | 00:01:30            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-03 | 02:48:25 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-06 | 20:51:59 | disp   | 00:01:35            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-06 | 20:53:34 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-07 | 19:36:54 | disp   | 00:00:54            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-07 | 19:37:48 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-10 | 15:57:00 | disp   | 00:01:31            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-10 | 15:58:31 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-16 | 05:56:58 | disp   | 00:01:35            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-16 | 05:58:33 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-18 | 03:31:57 | disp   | 00:01:31            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-18 | 03:33:28 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-19 | 02:21:54 | disp   | 00:00:52            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-19 | 02:22:46 | app    |                     | 1    | 0      |
| r107ems | 2020-08-20 | 00:21:48 | disp   | 00:01:32            | 0    | 1      |
| r107ems | 2020-08-20 | 00:23:20 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-01 | 05:46:54 | disp   | 00:00:56            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-01 | 05:47:50 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-03 | 02:46:56 | disp   | 00:00:53            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-03 | 02:47:49 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-06 | 20:52:00 | disp   | 00:00:52            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-06 | 20:52:52 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-07 | 19:36:54 | disp   | 00:02:33            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-07 | 19:39:27 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-10 | 15:57:00 | disp   | 00:01:00            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-10 | 15:58:00 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-16 | 05:56:58 | disp   | 00:00:54            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-16 | 05:57:52 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-18 | 03:31:58 | disp   | 00:00:55            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-18 | 03:32:53 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-19 | 02:21:54 | disp   | 00:02:32            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-19 | 02:24:26 | app    |                     | 1    | 0      |
| r108ems | 2020-08-20 | 00:21:48 | disp   | 00:00:54            | 0    | 1      |
| r108ems | 2020-08-20 | 00:22:42 | app    |                     | 1    | 0      |
| r124uib | 2020-08-10 | 16:33:05 | disp   | 02:57:47            | 0    | 1      |
| r124uib | 2020-08-10 | 19:30:52 | app    |                     | 1    | 0      |

Dari data Tabel 2 berikut merupakan rekap data banyaknya waktu henti yang dihitung berdasarkan peralatan yang mengalami kegagalan secara berulang untuk peralatan yang sama maupun berbeda selama bulan agustus 2020. Kemudian jumlah detik waktu henti tersebut dikonversi ke dalam jam dengan menggunakan persamaan :

$$\frac{(Jam \times 3600) + (menit \times 60) + Detik}{3600}$$

Tabel 2. Rekapitulasi Kegagalan peralatan menurut data tabel 1

| Peralatan | Waktu        | Gagal | Jumlah Waktu Henti (Detik) | Jumlah Waktu Henti             | Down Time verifikasi | Jumlah Waktu Henti Verifikasi (Jam) |
|-----------|--------------|-------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| r105ifs   | Agustus 2020 | 1     | 1497                       | 0 Hari 0 Jam 24 Menit 57 Detik | 0:24:57              | 0,415833333                         |
| r107ems   | Agustus 2020 | 9     | 753                        | 0 Hari 0 Jam 12 Menit 33 Detik | 0:12:33              | 0,209166667                         |
| r108ems   | Agustus 2020 | 9     | 689                        | 0 Hari 0 Jam 11 Menit 29 Detik | 0:11:29              | 0,191388889                         |
| r124uib   | Agustus 2020 | 1     | 10667                      | 0 Hari 2 Jam 57 Menit 47 Detik | 2:57:47              | 2,963055556                         |

Perhitungan Sistem Redundant masing – masing peralatan stasiun utama berdasarkan rekap kegagalan pada Tabel 2;

$$AV_{SeverEms1} = \left[ 1 - \frac{Downtime}{Total} \right] \times 100\% \tag{5}$$

$$= \left[ 1 - \frac{(0,2091 \times 9)}{744} \right] \times 100\%$$

$$= 99,74\%$$

$$AV_{ServerEms2} = \left[ 1 - \frac{Downtime}{Total} \right] \times 100\% \tag{6}$$

$$= \left[ 1 - \frac{(0,191 \times 9)}{744} \right] \times 100\%$$

$$= [1 - 0,00231] \times 100\%$$

$$= 99,769\%$$

$$AV_{ServerEms} = 1 - ((1 - AV1)(1 - AV2)) \tag{7}$$

$$= 100 - ((100 - 99,747)(100 - 99,769))$$

$$= 99,94 \%$$

$$AV_{ServerKom1} = \left[ 1 - \frac{Downtime}{Total} \right] \times 100\% \tag{8}$$

$$= \left[ 1 - \frac{0,416 \times 1}{744} \right] \times 100\%$$

$$= [1 - 0,000599] \times 100\%$$

$$= 99,940\%$$

$$AV_{ServerKom2} = \left[ 1 - \frac{Downtime}{Total} \right] \times 100\% \tag{9}$$

$$= \left[ 1 - \frac{0}{744} \right] \times 100\%$$

$$= [1 - 0] \times 100\%$$

$$= 100\%$$

$$AV_{Komunikasi} = 1 - ((1 - AV1)(1 - AV2)) \tag{10}$$

$$= 100 - ((100 - 99,940)(100 - 100))$$

$$= 100\%$$

Pada Lampiran Tabel 3 berikut merupakan perhitungan nilai kinerja dari semua peralatan stasiun utama sistem

SCADA Nilai availability dihitung berdasarkan Rekap kegagalan yang dihitung pada Tabel 1 dan 2. Nilai Availabilty dihitung menggunakan standarisasi kinerja stasiun utama.

Tabel 3. Perhitungan Kinerja Server, Worstation & Peripheral SCADA Agustus 2020

|                                     | Down      | Normal       | Down Time (hours) | Operation Time (hours) | Kinerja (%) | Total (%) | Keterangan |
|-------------------------------------|-----------|--------------|-------------------|------------------------|-------------|-----------|------------|
| <b>Server</b>                       |           |              |                   |                        |             |           |            |
| Server SCADA 1                      | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Server SCADA 2                      | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Server EMS 1                        | 9         | 9            | 0,209             | 743,791                | 99,747      | 99,94     | Redundant  |
| Server EMS 2                        | 9         | 9            | 0,191             | 743,809                | 99,769      | 99,94     | Redundant  |
| Server Historikal Data 1            | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Server Historikal Data 2            | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Server Komunikasi 1                 | 1         | 1            | 0,416             | 743,584                | 99,401      | 99,94     | Redundant  |
| Server Komunikasi 2                 | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Server Offline                      | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| <b>Workstation dan Peripheral</b>   |           |              |                   |                        |             |           |            |
| Workstation Dispatcher 1 Metro      | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       |            |
| Workstation Dispatcher 2 Metro      | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       |            |
| Workstation Dispatcher 3 Metro      | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       |            |
| Workstation Dispatcher 1 Banten     | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       |            |
| Workstation Dispatcher 2 Banten     | 1         | 1            | 2,963             | 741,037                | 99,601      | 99,601    |            |
| Workstation Dispatcher 3 Banten     | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       |            |
| Workstation Dispatcher 3 / Penyelia | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       |            |
| Switch 1                            | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Switch 2                            | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| UPS 1                               | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| UPS 2                               | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Peripheral (PAC 1)                  | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Peripheral (PAC 2)                  | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Peripheral (GPS 1)                  | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| Peripheral (GPS 2)                  | 0         | 0            | 0,000             | 744,000                | 100,000     | 100       | Redundant  |
| <b>Total Summary</b>                | <b>20</b> | <b>3,779</b> | <b>17852,22</b>   | <b>99,938</b>          |             |           |            |

Perhitungan stasiun utama berdasarkan pembagian sistem peralatan dan tetapan standarisasi nilai bobot kinerja masing masing peralatan Perhatikan Tabel 3 dan keterangan bobot pada Tabel 4.

$$AV_1 = [1 - \frac{(TSV_1 \times 4) + (TWS_1 \times 1,5) + (TSw_1 \times 2) + (TPh_1 \times 0,5) + (TUp_1 \times 2)}{N (Sv_1, Ws_1, Sw_1, Ph_1, Ups_1) \times T_{Total}}] \times 100 \% \quad (11)$$

$$AV_1 = [1 - \frac{((0,209 + 0,416) \times 4) + (0 \times 1,5) + (0 \times 2) + (0 \times 0,5) + (0 \times 2)}{11 \times 744}] \times 100 \% = [1 - \frac{(2,5)}{8184}] \times 100 \% = [1 - 0,0003054] \times 100 \% = 99,969 \%$$

$$AV_2 = [1 - \frac{(TSV_2 \times 4) + (TWS_2 \times 1,5) + (TSw_2 \times 2) + (TPh_2 \times 0,5) + (TUp_2 \times 2)}{N (Sv_2, Ws_2, Sw_2, Ph_2, Ups_2) \times T_{Total}}] \times 100 \% \quad (12)$$

$$= [1 - \frac{(0,191 \times 4) + (2,963 \times 1,5) + (0 \times 2) + (0 \times 0,5) + (0 \times 2)}{9 \times 744}] \times 100 \% = [1 - \frac{5,2085}{6696}] \times 100 \% = [1 - 0,0007778] \times 100 \% = [1 - 0,0007778] \times 100 \% = 99,922\%$$

$$AV_{MS} = 100 - ((100 - 99,969)(100 - 99,922)) = 99,99\%$$

Dari perhitungan diatas yang mana perhitungan tersebut dihitung berdasarkan standarisasi PT.XXX (Persero) maka diperoleh nilai kinerja Stasiun utama berdasarkan sistem Redundant dan perhitungan berdasarkan sistem ketetapan Bobot untuk masing – masing peralatan .Keterangan perhitungan dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel.4. Kinerja Stasiun utama Agustus 2020

| <b>Keterangan :</b> |    |                               |               |
|---------------------|----|-------------------------------|---------------|
| Server SCADA        | 4  | Av Sistem 1                   | 99,969        |
| Server EMS          | 4  | Av Sistem 2                   | 99,922        |
| Server Historikal   | 4  | AV REDUNDANT MS               | <b>99,99</b>  |
| Server Offline      | 4  | KINERJA MS                    | <b>100,0%</b> |
| Server Komunikasi   | 4  | <b>Total Hari Dalam Bulan</b> | <b>31</b>     |
| Server DTS          | 4  | <b>Total Jam Dalam Bulan</b>  | <b>744</b>    |
| Workstation         | 1, |                               |               |
| Dispatcher          | 5  |                               |               |
| Peripheral          | 0, |                               |               |
| Switch              | 5  |                               |               |
| UPS                 | 2  |                               |               |

#### 4. Kesimpulan

Kinerja dari masing – masing peralatan diukur berdasarkan lamanya waktu henti yang terjadi serta banyaknya kejadian waktu henti yang terjadi pada peralatan. Target kinerja peralatan yang telah ditetapkan merupakan kesanggupan dari unit pelaksana pengatur beban yang memberikan nilai layanan dari peralatan

berdasarkan standarisasi yang telah ditetapkan oleh PT.XXX (Persero).

Dari hasil perhitungan kinerja stasiun utama sistem SCADA selama periode 1 bulan agustus 2020 maka diperoleh nilai Availability peralatan Sistem Redundant sebesar "99,938% / bulan" Sedangkan perhitungan nilai Availability sistem yang dihitung berdasarkan bobot kinerja pada masing – masing peralatan adalah "99,969%" untuk Sistem AV<sub>1</sub> dan "99,922%" untuk sitem AV<sub>2</sub>. Dengan demikian dapat diperoleh nilai AV<sub>MS</sub> "99,99%" hasil yang dicapai pada periode 1 bulan agustus 2020 telah mencapai tolak ukur dari persyaratan perusahaan yaitu 99,5%.

## Referensi

- [1] P. Siradjuddin Haluti, "Analisa Kinerja Sistem Scada Dan Telekomunikasi Di PT. PLN Unit Penyaluran dan Pusat Pengaturan Beban Gorontalo," *JTECH*, vol. 7, no. 1, pp. 1–5, 2017.
- [2] A. W. Hasanah, "Keandalan Monitoring Telekomunikasi Data Menggunakan Serat Optik Dalam Pengendalian," *Energi Dan Kelistrikan*, vol. 7, p. 5, 2016.
- [3] R. Novel, FT -UI, Pusat Studi dan Teknik Elektro, "Kelistrikan Universitas Indonesia," 2009.
- [4] D. Astuti, K. Fayakun, and H. Ramza, "Penentuan Kinerja Sistem SCADA PT.PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Beban Area Jakarta dan Banten Berdasarkan Nilai Mean Time To Repair," *Pros. Seminar Nasional Teknoka*, vol. 5, no. 2502, pp. 215–219, 2020, doi: 10.22236/teknoka.v5i.357.
- [5] A. S. Sofwan, "Analisis Penyebab Out Of Scanning pada SCADA Akibat Gangguan RTU," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi dan Informatika.*, vol. ISBN: 979-, no. January 2005, pp. 1–7, 2018.
- [6] S. Hartanto, "Optimalisasi Sistem Jaringan Kontrol Gardu Terpusat Berbasis Point To Point Dengan Sistem Multiplexing TDM," *J. Ilm. Elektrokrisna*, vol. 6, no. 1, pp. 5–9, 2017.
- [7] Anonymous, "Pedoman Penilaian Kinerja Organisasi Unit Pelaksana Pengatur Beban." PT.PLN (Persero), Jakarta, p. 54, 2019.
- [8] M. G. Suitella, "Media Komunikasi pada SCADA PT. PLN APD Jakarta Raya dan TANGERANG," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2, pp. 1–7, 2016.