



Vol. 7 No. 3 (2022) 93 - 100

JOINTECS

(Journal of Information Technology and Computer Science)

e-ISSN:2541-6448

p-ISSN:2541-3619

Sistem *Monitoring* BTS Pada Perusahaan Telekomunikasi Seluler Berbasis Aplikasi *Mobile*

Imron Rosyidi¹, Aryo Nugroho², Awalludiyah Ambarwati³

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Narotama

¹rosydiimron@gmail.com, ²aryo.nugroho@narotama.ac.id, ³ambarwati1578@yahoo.com

Abstract

Telecommunications is an important thing today. Service providers and telecommunications networks compete to provide the best service, one of which is by increasing their BTS. BTS (Base Transceiver Station) owned by telecommunications companies are spread throughout the region. BTS is a cellular telecommunications network device which is generally in the form of a tower with an antenna that functions as a signal transmitter and receiver, so that it can connect the cellular telecommunications operator network with its users. Maintenance and handling of BTS disturbances must be carried out properly and appropriately, so that network quality is maintained. If a BTS experiences interference, the cellular network signal in that area will be lost, and will automatically harm consumers because they cannot make phone calls and cannot access the internet. Therefore repairs must be made immediately to avoid losses from the company and consumers. The method used is a waterfall development life cycle (SLDC) system based on Android. Testing was using 5 characteristics of the ISO 25010; functional suitability, usability, and performance efficiency. The test results of functional suitability test is 1 (good), 90% (very feasible) on the usability test, and 2 seconds (accepted) on the performance efficiency test.

Keywords: *monitoring; information system; BTS; SDLC; ISO 25010.*

Abstrak

Telekomunikasi adalah hal penting di masa kini. Penyelenggara jasa dan jaringan telekomunikasi berlomba memberikan pelayanan terbaik, salah satunya dengan memperbanyak BTS miliknya. BTS (*Base Transceiver Station*) milik perusahaan telekomunikasi tersebar di seluruh wilayah. BTS adalah suatu perangkat jaringan telekomunikasi seluler yang umumnya berupa sebuah tower dengan antena yang berfungsi sebagai pemancar dan penerima sinyal, sehingga dapat menghubungkan jaringan operator telekomunikasi seluler dengan penggunaannya. Pemeliharaan dan penanganan gangguan BTS harus dilakukan dengan baik dan tepat, agar kualitas jaringan tetap terjaga. Jika suatu BTS mengalami gangguan, maka sinyal jaringan seluler pada area tersebut akan hilang, dan otomatis akan merugikan konsumen karena tidak dapat melakukan panggilan telepon dan tidak dapat mengakses internet. Oleh karena itu perbaikan harus segera dilakukan agar menghindari kerugian dari pihak perusahaan maupun konsumen. Berdasarkan permasalahan tersebut aplikasi ini dibuat. Metode yang digunakan adalah *sistem development life cycle (SLDC) waterfall* berbasis Android. Pengujian sistem menggunakan tiga karakteristik pada standar ISO 25010, yaitu *functional suitability*, *usability*, dan *performance efficiency*. Hasil pengujian mendapatkan nilai 1 (baik) pada pengujian *functional suitability*, mendapatkan nilai 90% (sangat layak) pada pengujian *usability*, dan mendapatkan nilai 2 detik (diterima) pada pengujian *performance efficiency*.

Kata kunci: sistem informasi; *monitoring*; BTS; SDLC; ISO 25010.



1. Pendahuluan

telekomunikasi memiliki BTS (*Base Transceiver Station*) yang jumlahnya ratusan dan sudah tersebar di seluruh Indonesia. Banyaknya BTS membuat para telekomunikasi, sudah sewajarnya jika perusahaan teknisi akan kesulitan dalam *me-monitoring* BTS

Diterima Redaksi : 17-06-2022 | Selesai Revisi : 29-07-2022 | Diterbitkan Online : 17-10-2022

tersebut. Untuk mengetahui BTS mana yang statusnya sedang mengalami gangguan dan perlu dilakukan perbaikan, para teknisi harus melihat satu per satu dan halaman per halaman pada sistem monitoring mereka. Tentunya hal ini sangat menyulitkan dan membutuhkan waktu yang cukup lama.

BTS berfungsi menjembatani perangkat komunikasi dengan jaringan ke jaringan lain [1]. Jika terdapat BTS yang mengalami gangguan pada suatu area, pelanggan yang seharusnya tercover BTS tersebut akan kesulitan mendapatkan sinyal seluler pada *handphone*, bahkan sinyalnya bisa hilang sama sekali. Akibatnya, panggilan telepon, SMS, *chatting*, bahkan akses internet tidak bisa dilakukan oleh pelanggan. Tentunya hal ini akan sangat merugikan bagi mereka [2].

Demi menjaga loyalitas pelanggan terhadap perusahaan, maka sebuah perusahaan telekomunikasi harus segera mengetahui jika terdapat BTS yang sedang mengalami gangguan [3]. Hal ini ditujukan agar perbaikan bisa dilakukan secepatnya, guna menghindari kerugian baik dari sisi pelanggan maupun dari pihak perusahaan. Sistem *monitoring* berfungsi untuk memantau lalu lintas yang mengalir melalui suatu sistem jaringan. Perusahaan telekomunikasi umumnya hanya menggunakan aplikasi *cacti* sebagai sistem *monitoring* BTS-BTS yang mereka miliki, dimana aplikasi tersebut masih memiliki banyak kekurangan. Diantara kekurangan tersebut yaitu sistem ini hanya bisa diakses menggunakan komputer sehingga tidak bisa dibawa kemana-mana.

Sistem *monitoring* bekerja dengan cara memonitor lalu lintas data pada suatu jaringan [4]. Salah satu tujuan dalam penelitian ini yaitu membuat suatu sistem *monitoring* BTS berbasis *mobile*, yang dapat membantu para teknisi untuk memonitoring BTS yang jumlahnya mencapai ratusan bahkan ribuan. Diharapkan penanganan BTS yang sedang mengalami gangguan akan menjadi lebih cepat, sehingga tidak merugikan pelanggan maupun perusahaan. Dengan demikian, SLA perusahaan bisa terpenuhi. SLA (*service level agreement*) adalah kesepakatan kontrak antara dua pihak, yaitu pelanggan dan penyedia jasa, yang berupa perjanjian formal maupun informal [4] [5]. Manajemen pusat perusahaan selalu menuntut perusahaan untuk memenuhi SLA demi menjaga kualitas jaringan dan mampu bersaing dengan kompetitor lain. Sehingga semua karyawan selalu melakukan upaya agar dapat mencapai target perusahaan.

Penelitian ini mempunyai beberapa referensi yang dijadikan contoh dan acuan baik dalam penulisan maupun metodenya. Referensi tersebut menjadi dasar pembandingan untuk mengetahui permasalahan atau kendala yang belum terselesaikan. Berikut beberapa referensi penelitian terdahulu yang telah dijadikan rujukan. Usaha dalam peningkatan *performansi* perangkat pendukung jaringan pada sebuah perusahaan telekomunikasi di Surabaya di antaranya membuat sistem *monitoring* perangkat [6]. Kegiatan *monitoring*

perangkat jaringan pada penelitian ini hanya menggunakan perangkat komputer. Sehingga perangkat tidak bisa dibawa kemana-mana, tidak seperti perangkat *mobile* yang mudah diakses dimana saja dan kapan saja. Penelitian tersebut hanya berfokus pada peningkatan performansi sistem, tetapi tidak untuk kemudahan penggunaan sistem.

Penelitian berikutnya yaitu perancangan suatu sistem *monitoring* trafik jaringan yang mempunyai fitur notifikasi telegram [7] yang menjelaskan, kegiatan *monitoring* perangkat jaringan menampilkan trafik jaringan pada aplikasi *mobile* maupun *website*. Antarmuka aplikasi *mobile* digunakan pada saat teknisi sedang bertugas di lapangan, dan *website* dapat dimanfaatkan teknisi saat di kantor. Berdasarkan hal tersebut, suatu sistem *monitoring* BTS berbasis aplikasi *mobile* akan lebih mudah diakses kapanpun dan dimanapun oleh teknisi. Penelitian tersebut menjelaskan kelebihan dari sistem *monitoring* berbasis *mobile*. Penelitian tentang pengembangan komunikasi multikanal untuk *monitoring* infrastruktur jaringan berbasis *bot* telegram [8], *monitoring* jaringan pada Universitas XYZ masih menggunakan *OpenNMS* berbasis *web*, yang harus di-*monitoring* secara manual. Sehingga mengupayakan solusi agar *monitoring* dapat memberikan suatu notifikasi yang dikirim oleh sistem secara otomatis menggunakan layanan *bot* telegram, yang sudah terintegrasi dengan sistem *monitoring* jaringan pada Universitas tersebut. Penulisan dan tahapan metodologi penelitian pada artikel tersebut sangat terperinci, sehingga dijadikan acuan dalam penelitian ini.

Tujuan penelitian ini yaitu membuat suatu sistem *monitoring* BTS berbasis *mobile*, yang memenuhi pengujian menggunakan tiga karakteristik pada standar ISO 25010, yaitu *functional suitability*, *usability*, dan *performance efficiency*. Penulisan ini diharapkan dapat membantu para teknisi dalam melakukan *monitoring* BTS yang jumlahnya ratusan, kapanpun dan dimanapun, sehingga informasi terkait BTS yang sedang mengalami gangguan tidak terlambat. Dengan demikian, penanganan BTS yang mengalami gangguan (*down*) akan lebih cepat terselesaikan, sehingga membantu perusahaan mencapai target SLA.

2. Metode Penelitian

Setiap BTS milik perusahaan telekomunikasi memiliki satu alamat IP pada perangkatnya, sehingga memungkinkan teknisi untuk melakukan *remote* perangkat BTS dari jauh. IP tersebut digunakan untuk melakukan *monitoring* terkait status BTS tersebut, apakah statusnya *up* (normal) ataukah *down* (sedang mengalami gangguan). Pengumpulan data IP ini diambil dari perangkat-perangkat BTS milik sebuah perusahaan telekomunikasi yang ada di Kota Surabaya. Sistem akan melakukan pemantauan *status link* dari BTS-BTS tersebut dengan cara melakukan *ping* ke alamat IP BTS tersebut.

Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem *monitoring* ini yaitu metode SDLC (*System Development Life Cycle*) *waterfall* yang terdiri dari enam tahapan [9]. Mulai dari menentukan tujuan pembuatan sistem, pengumpulan data yang dibutuhkan oleh sistem, menganalisa kebutuhan sistem, merancang desain sistem, mengimplementasikan rancangan, dan melakukan pengujian sistem. Gambar 1 menjelaskan dari tahapan-tahapan tersebut.



Gambar 1. Tahapan Metodologi Penelitian

2.1 Tahapan Penelitian

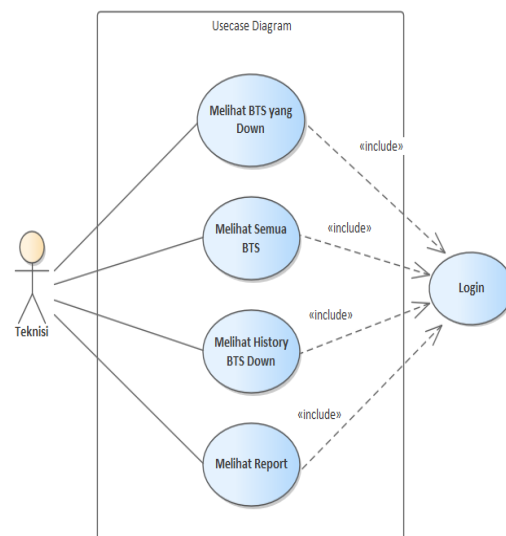
Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah menentukan tujuan. Tujuan penelitian ini yaitu membuat suatu sistem *monitoring* BTS berbasis *mobile*, yang memenuhi pengujian menggunakan tiga karakteristik pada standar ISO 25010, yaitu *functional suitability*, *usability*, dan *performance efficiency*. Penulisan ini diharapkan dapat membantu para teknisi dalam melakukan *monitoring* BTS yang jumlahnya ratusan, kapanpun dan dimanapun, sehingga informasi terkait BTS yang sedang mengalami gangguan tidak terlambat. Dengan demikian, penanganan BTS yang mengalami gangguan (*down*) akan lebih cepat terselesaikan, sehingga membantu perusahaan mencapai target SLA [8][9].

Setelah menentukan tujuan, tahapan kedua adalah pengumpulan data yang dibutuhkan oleh sistem. Untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini digunakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan studi lapangan, yaitu dengan survei langsung ke lapangan atau instansi yang bersangkutan dengan cara observasi, wawancara, dan studi literatur. Pengumpulan data dengan cara observasi langsung kepada perusahaan yang diteliti bertujuan untuk mendapat gambaran mengenai objek penelitian. Dalam penelitian ini perusahaan yang diobservasi oleh adalah sebuah perusahaan telekomunikasi yang berkantor di Jalan Kayoon Surabaya. Wawancara dilakukan untuk pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung kepada para Teknisi dan Kepala Teknisi tentang permasalahan yang dihadapi. Wawancara diajukan kepada tiga orang teknisi dan seorang Kepala Teknisi. Dari wawancara tersebut, kebutuhan yang diinginkan oleh para teknisi telah

diketahui. Studi literatur merupakan pengumpulan data dengan cara mengumpulkan informasi melalui buku-buku, artikel, dan literatur lainnya. Studi literatur berguna untuk memperluas wawasan yang berkaitan dengan penelitian ini. Studi literatur telah dilakukan selama lebih dari satu tahun sebelum melakukan penelitian ini.

Tahap ketiga adalah menganalisa kebutuhan sistem yang akan dibuat. Analisa sistem adalah cara memahami dan menspesifikasikan dengan detail apa yang harus dilakukan oleh sistem. Dalam tahapan ini dilakukan analisa dan identifikasi kebutuhan serta membuat batasan sistem. Kemudian mengklasifikasikan masalah, serta solusi yang mungkin diterapkan untuk menangani masalah tersebut.

Kebutuhan perancangan sistem telah dirincikan berdasarkan pada data yang sudah dikumpulkan pada bahasan sebelumnya. Terdapat beberapa kebutuhan dalam perancangan sistem yang akan dibuat. Berikut adalah analisa yang telah disusun untuk perancangan sistem aplikasi *monitoring* BTS.

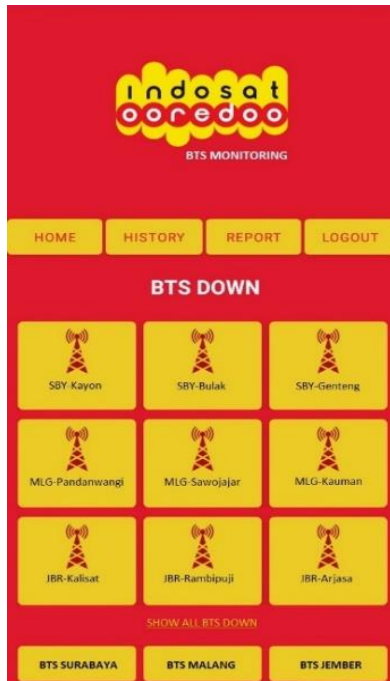


Gambar 2. Usecase diagram

Gambar 2 menjelaskan *usecase* diagram yang telah disusun untuk perancangan sistem *monitoring* BTS. *Usecase* diagram digunakan untuk menggambarkan *behavior* dari suatu sistem informasi yang akan dibuat. *Usecase* berguna untuk menunjukkan fungsi-fungsi apa saja yang bisa dilakukan oleh suatu sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut [10].

Tahap keempat adalah merancang desain sistem yang akan dibuat. Desain menjelaskan dengan rinci bagaimana bagian-bagian dari sistem diimplementasikan [11]. Pada tahapan desain ada beberapa aktifitas utama yang dilakukan. Tahapan tersebut meliputi merancang dan mengintegrasikan *network*, merancang arsitektur sistem, mendesain user interface, mendesain dan mengintegrasikan *database*, serta mendesain dan mengintegrasikan kendali sistem.

Setelah selesai merancang desain, tahapan kelima dalam penelitian ini adalah implementasi rancangan menjadi sebuah sistem. Implementasi adalah tahap penerapan hasil dari analisa dan desain atau rancangan yang sudah disusun sebelumnya. Implementasi dilakukan ke dalam bentuk *coding* yang akan menghasilkan *output* suatu sistem yang dapat digunakan sebagaimana mestinya. Tahapan ini meliputi konfigurasi *database* dan pembuatan aplikasi sesuai rancangan sistem.



Gambar 3. Halaman Utama

Gambar 3 adalah tampilan dari halaman utama sistem. Menampilkan menu-menu utama dan fungsi-fungsi utama dari aplikasi. Menu aplikasi dibuat sederhana agar mudah dalam pengoperasian. Selain itu, halaman ini menampilkan fungsi-fungsi umum yang paling dibutuhkan oleh teknisi, seperti melihat BTS yang sedang mengalami gangguan (*down*). Saat pertama kali teknisi membuka aplikasi, sistem akan menampilkan daftar BTS mana saja yang sedang mengalami gangguan. Sistem dapat menampilkan rincian BTS down tersebut, seperti nama BTS, waktu mulai *down*, dan IP Address BTS. Dengan demikian, informasi mengenai BTS down akan lebih cepat terdistribusi ke para teknisi di lapangan dibandingkan jika harus menunggu informasi dari pusat terlebih dahulu mengenai adanya BTS yang *down*.

Tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah pengujian sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem *monitoring* mencakup semua fungsi menu dan fungsi fitur yang disediakan oleh aplikasi. Pengujian perlu dilakukan untuk mengetahui apakah semua fungsi sistem sudah sesuai dengan tujuan yang sudah disusun sebelumnya. Pengujian sistem dalam penulisan ini menggunakan ISO 25010, yang ditetapkan oleh *International Organization for Standardization (ISO)* dan *International*

Electrotechnical Commission (IEC). Standar ISO 25010 mempunyai 8 karakteristik yaitu *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, *usability*, *security*, *compatibility*, *maintainability*, dan *portability* [12]. Pengujian pada sistem ini akan dilakukan berdasarkan tiga dari delapan karakteristik, yaitu *functional suitability*, *usability*, dan *performance efficiency*.

Pengujian yang pertama yaitu *functional suitability*. Pengujian akan dilakukan oleh empat orang yang ahli dalam bidang *mobile development*. Mereka akan mengisi kuesioner yang berisi pertanyaan tentang daftar fungsionalitas sistem yang akan diuji. Pengujian ini menggunakan metode *black-box testing*. Hasil pengujian akan dinilai dengan skala Guttman. Rumus 1 adalah penghitungan menggunakan rumus dari matrix *Feature Completeness* untuk menentukan hasil pengujian *functional suitability*.

$$X = \frac{\sum A}{\sum B} \quad (1)$$

X adalah hasil pengujian yang akan dihitung. $\sum A$ adalah jumlah fitur sistem yang direncanakan. $\sum B$ adalah jumlah fitur sistem yang telah berhasil diterapkan.

Pengujian yang kedua adalah *usability*. Pengujian ini membagi hasil pengujian menjadi lima skala. Pengisian jawaban dengan skor 5 berarti Sangat Puas (SP), skor 4 berarti Puas (P), skor 3 untuk Netral (N), skor 2 jika Tidak Puas (TP), dan skor 1 apabila Sangat Tidak Puas (STP). Rumus 2 adalah rumus untuk menghitung hasil pengujian *usability*.

$$\text{Skor Total} = (\sum SP \times 5) + (\sum P \times 4) + (\sum N \times 3) + (\sum TP \times 2) + (\sum STP \times 1) \quad (2)$$

$\sum SP$ adalah jumlah responden menjawab Sangat Puas. $\sum P$ adalah jumlah responden menjawab Puas. $\sum N$ adalah jumlah responden menjawab Netral. $\sum TP$ adalah jumlah responden menjawab Tidak Puas. $\sum STP$ adalah jumlah responden menjawab Sangat Tidak Puas. Rumus 3 di bawah ini adalah rumus untuk menentukan skor untuk mendapatkan kriteria interpretasi responden pada pengujian *usability*.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor Total}}{\sum Q \times \sum R \times 5} \times 100\% \quad (3)$$

$\sum Q$ adalah jumlah pertanyaan yang diajukan kepada para responden. $\sum R$ adalah jumlah responden yang memberikan jawaban atas pertanyaan yang telah diberikan. Hasil perhitungan kemudian diubah ke dalam nilai berskala lima pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Responden

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat tidak layak
21% - 40%	Kurang layak
41% - 60%	Cukup layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat layak

Pengujian yang ketiga adalah *performance efficiency*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *software GTMetrix*. *GTMetrix* akan menunjukkan *performance score* yang terdiri dari *page speed score*, *Yslow score*, *fully loaded time*, *total page size*, dan *request*. Sistem dapat dikatakan baik apabila *loaded time* yang dibutuhkan sistem setidaknya kurang dari 10 detik [12].

2.2. SLA Perusahaan

SLA perusahaan yang ditetapkan management pada tahun 2021 adalah sebesar 98%. Jika dihitung, $98\% \times 720 = 705,6$ jam. Sehingga dalam waktu satu bulan, perusahaan hanya mempunyai batas total *down time* 14,4 jam saja. Pada tahun 2021, rata-rata SLA perusahaan hanya mencapai 97,15%. Bahkan rata-rata total *down time* per bulannya mencapai 20,5 jam. Tabel 2 menunjukkan SLA setiap bulan dalam kurun waktu satu tahun. Data diambil dari bulan Januari sampai bulan Desember 2021. Kemudian diambil rata-rata untuk dibandingkan setelah perusahaan menggunakan aplikasi monitoring berbasis *mobile*.

Tabel 2. SLA Tahun 2021

Bulan	Down Time (Jam)	SLA
Januari	15.37	97.87
Februari	19.30	97.32
Maret	20.74	97.12
April	14.26	98.02
Mei	26.42	96.33
Juni	24.19	96.64
Juli	19.66	97.27
Agustus	29.38	95.92
September	23.54	96.73
Oktober	18.79	97.39
November	20.38	97.17
Desember	13.97	98.06
Rata-rata	20.50	97.15

Penyebab BTS down dikelompokkan menjadi 3 jenis. Pengelompokan yang pertama yaitu ketika BTS down disebabkan karena gangguan listrik (seperti pemadaman listrik dan UPS tidak berfungsi). Pengelompokan yang kedua BTS down disebabkan karena gangguan perangkat (perangkat *error*, perangkat *hang*, dan perangkat *overheat*). Serta Pengelompokan yang ketiga BTS down disebabkan karena gangguan kabel (seperti kabel *patch cord* putus, *FO cut*, kabel *jumper* putus).

Tabel 3 menunjukkan laporan BTS down pada bulan Januari 2021. Penyebab BTS down yang disebabkan oleh gangguan perangkat seperti perangkat *error* atau “*hang*” seharusnya dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih cepat, dikarenakan teknisi hanya perlu merestart perangkat dan BTS akan kembali normal. Namun

dikarenakan informasi mengenai BTS down sering terlambat, maka hal seperti bisa menjadi kendala.

Tabel 3. Daftar BTS Down Bulan Januari 2021

Name	Start down	Up time	Total	Cause
SBY-Gubeng	3/1/2021 5:15:00	3/1/2021 8:31:00	3:16:00	FO Cut
SBY-Kertajaya	5/1/2021 16:02:00	5/1/2021 17:22:00	1:20:00	Device Error
SBY-Citraland	9/1/2021 1:13:00	9/1/2021 5:25:00	4:12:00	FO Cut
SBY-Kenjeran	13/1/2021 14:11:00	13/1/2021 17:13:00	3:02:00	FO Cut
SBY-Soetomo	19/1/2021 09:01:00	19/1/2021 12:05:00	3:04:00	PLN Off
SBY-Kertajaya	25/1/2021 11:02:00	25/1/2021 12:28:00	1:36:00	Device Error

Sepanjang tahun 2021, penanganan BTS down yang disebabkan oleh gangguan perangkat atau *device error* membutuhkan rata-rata waktu 2 jam 23 menit. Waktu tersebut sudah melewati standart estimasi perusahaan yang memberikan waktu maksimal 1,5 jam untuk penanganan. Rincian lama waktu perjalanan ke lokasi sekitar 30 menit, melakukan restart perangkat 30 menit, atau penggantian perangkat 60 menit.

3. Hasil dan Pembahasan

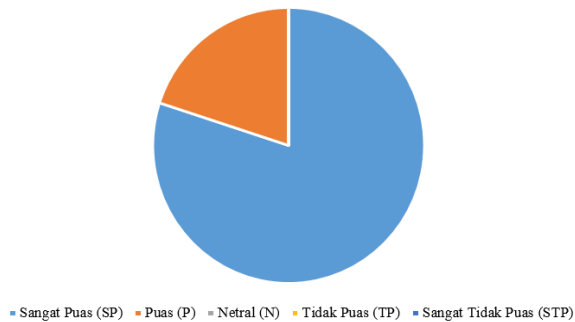
Hasil implementasi sistem monitoring BTS berbasis *mobile* akan diuji menggunakan tiga karakteristik pada standar ISO 25010. Tiga karakteristik tersebut adalah *functional suitability*, *usability*, dan *performance efficiency*. Penerapan sistem monitoring BTS berbasis *mobile* sangat berpengaruh terhadap SLA perusahaan.

3.1. Pengujian Sistem

Pengujian yang pertama adalah *functional suitability*. Pengujian dilakukan oleh empat orang yang ahli dalam bidang *mobile development*. Pengujian *functional suitability* dilakukan dengan mengisi kuesioner yang berisi pertanyaan tentang daftar fungsionalitas sistem yang diuji. Dari 10 pertanyaan yang tertuang dalam kuesioner, didapatkan didapatkan jawaban “Ya”, yang artinya sistem dapat melakukan fungsinya dengan benar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem yang diuji telah memenuhi *functional suitability*.

Pengujian yang kedua adalah *usability*. Pengujian ini membagi hasil menjadi lima skala, yaitu Sangat Puas (SP), Puas (P), Netral (N), Tidak Puas (TP), dan Sangat Tidak Puas (STP). Dari pengisian kuesioner yang telah diberikan kepada 10 teknisi (responden), pengujian *usability* memperoleh hasil jawaban Sangat Puas (SP) berjumlah 8, Puas (P) berjumlah 2, Netral (N) berjumlah 0, tidak Puas (TP) berjumlah 0, dan Sangat Tidak Puas (STP) berjumlah 0. Gambar 4 adalah diagram yang menunjukkan hasil pengisian kuesioner yang telah diisi oleh responden. Responden terdiri dari 10 orang teknisi

yang ada pada perusahaan yang diteliti. Jumlah responden masih terbatas, dikarenakan jumlah teknis yang dimiliki perusahaan memang masih terbatas.



Gambar 4. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner

Nilai persentase pengujian *usability* adalah 90%. Hasil tersebut kemudian diubah ke dalam nilai berskala lima pada Tabel 1. Dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian dari *usability* adalah Sangat Layak. Pengujian yang terakhir adalah *performance efficiency*. Pengujian ini dilakukan pada setiap halaman sistem yang telah dibuat. Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian *performance efficiency* menggunakan *software GTMatrix*.

Tabel 5. Hasil Pengujian Performance Efficiency

Halaman	Page Speed	Yslow	Time Loaded
Login	96%	93%	1.5 detik
Utama	95%	82%	1.9 detik
BTS Down	94%	80%	2.1 detik
Detail BTS Down	94%	81%	2.2 detik
Monitoring BTS	93%	81%	2.2 detik
History BTS Down	94%	80%	2.1 detik
Rata-rata	94.3%	82.8%	2.0 detik

Rata-rata *time loaded* yang diperoleh dari hasil pengujian menggunakan *software GTMatrix* adalah 2.0 detik. *Loaded time* yang dibutuhkan oleh sistem monitoring BTS berbasis *mobile* yang diuji mendapatkan angka kurang dari 10 detik. Dengan demikian, sistem yang diuji telah memenuhi *performance efficiency*.

3.2. Hasil Penelitian Terhadap SLA Perusahaan

Tabel 6 menunjukkan rata-rata total *down time* dan pencapaian SLA pada bulan Januari dan Februari 2022. Selama dua bulan tersebut perusahaan sudah menggunakan aplikasi monitoring BTS berbasis *mobile*. Pencapaian rata-rata SLA mencapai 98.48%, dimana pada tahun sebelumnya rata-rata SLA masih 97.15%, yang artinya terdapat kenaikan SLA sebesar 1.33%. Tabel 7 menunjukkan *history BTS down* pada bulan Januari sampai Februari 2022 yang disebabkan oleh *device error*. Terdapat kenaikan signifikan, dimana sebelumnya waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menangani kasus *device error* sebesar 2 jam 23 menit.

Setelah dua bulan penggunaan aplikasi, penanganan pada kasus *device error* menjadi lebih cepat, yaitu rata-rata 1 jam 18 menit. Hal ini disebabkan karena teknis lapangan bisa dengan cepat mengetahui ketika terdapat BTS yang *down*, tanpa harus menunggu informasi dari teknis yang ada di kantor terlebih dahulu.

Tabel 6. SLA bulan Januari - Februari 2022

Bulan	Down Time (jam)	SLA (%)
Januari	10.51	98.54
Februari	11.32	98.43
Rata-rata	10.92	98.48

Tabel 7. History BTS Down Januari-Februari 2021 (*Device Error*)

Date	BTS ID	Cause	Action	Total Down Time
3/1/2022	SBY-Kertajaya	Device Error	Restart Device	1 jam 20 menit
5/6/2022	SBY-Kertajaya	Device Error	Replace Device	1 jam 36 menit
8/2/2022	SBY-Kenjeran	Device Error	Restart Device	1 jam 2 menit
16/2/2022	JBR-Rambipuji	Device Error	Restart Device	1 jam 17 menit
21/2/2022	SBY-Kenjeran	Device Error	Replace Device	1 jam 46 menit
28/2/2022	MLG-Kauman	Device Error	Restart Device	57 menit
29/2/2022	SBY-Benowo	Device Error	Restart Device	1 jam 11 menit
Total Down Time				9 jam 9 menit
Average				1 jam 18 menit

4. Kesimpulan

Sistem *monitoring* BTS pada perusahaan telekomunikasi seluler berbasis aplikasi *mobile* yang disusun telah memenuhi pengujian menggunakan tiga karakteristik pada standar ISO 25010. Tiga karakteristik tersebut adalah *functional suitability*, *usability*, dan *performance efficiency*. Hasil pengujian *functional suitability* mendapatkan nilai 1 (baik), pengujian *usability* mendapatkan nilai 90% (sangat layak), dan pengujian *performance efficiency* mendapatkan nilai 2 detik (diterima). Sistem ini dapat membantu para teknis dalam melakukan *monitoring* BTS yang jumlahnya ratusan, kapanpun dan dimanapun. Informasi terkait BTS yang sedang mengalami gangguan menjadi lebih cepat. Dengan demikian, penanganan BTS yang mengalami gangguan (*down*) akan lebih cepat terselesaikan, sehingga membantu perusahaan mencapai target SLA.

Daftar Pustaka

- [1] A. Sucipto, H.W. David, Sampurna, and S. Ahdan,

- “Sistem Pemeliharaan Menara BTS (Base Transceiver Station) Berbasis Mobile,” *Jurnal Saitekom*, vol. 1770, no. 1, pp. 12-22, 2022.
- [2] M. N. Al-Azam, D. Rizaludin, Y. S. Raharjo, and A. Nugroho, “Message Queuing Telemetry Transport dalam Internet of Things menggunakan ESP-32,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 3, pp. 159-166, 2019, doi: 10.30865/mib.v3i3.1160.
- [3] A. S. Yaumi, Z. Zulfiqkar, and A. Nugroho, “Klasterisasi Karakter Konsumen Terhadap Kecenderungan Pemilihan Produk Menggunakan K-Means,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 3, pp. 195-202, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i3.1523.
- [4] A. Heryanto, A. Hermansyah, and M. Nizar, “Sistem Monitoring Server Dan Perangkat Jaringan Pada Enterprise Resource Planning Fasilkom Unsri Menggunakan Protokol Icmp Dan Snmp,” *Sistemasi*, vol. 6, no.3, pp. 1–10, 2017.
- [5] Pradana, H. Arie, “Analyze The Effectiveness of Service Level Agreement (SLA) Toward Goods Delivery,” *SSRN Electronic Journal*, vol 05, no. 1, pp. 323–332, 2017. doi: 10.2139/ssrn.2789024
- [6] A. Janottama, A. Ambarwati, M. N. Al-Azam, “Otomatisasi Trouble Ticket Untuk Peningkatan Performansi Sistem Informasi Monitoring Perangkat”, *inotek*, vol. 1, no. 1, pp. 051–058, 2020.
- [7] M. Hanif and M. Kamisutara, “Sistem Monitoring Trafik Pada Mikrotik Berbasis App Mobile Dengan Notifikasi Telegram,” *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 6, no. 1, pp. 1-10, 2021, doi: 10.21107/nero.v6i1.169.
- [8] H. A. Pradana, E. Helmud, and P. Romadiana, “Evaluasi Kesuksesan Implementasi SLA Pada Mobile PLIK Bangka Belitung,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 152–162, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i1.774.
- [9] S. Supono, “Model Penilaian Kapabilitas Proses Layanan Service Level Agreement (SLA) Pada Cloud Computing,” *J. Sains dan Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 62–71, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i1.209.
- [10] L. Nurhayati and D. Setiadi, “Pemodelan Proses Bisnis (Studi Kasus PD. Simpati Sumedang),” *Infoman’s*, vol. 11, no. 1, pp. 40–50, 2017, doi: 10.33481/infomans.v11i1.20.
- [11] R. Juniyantara Putra, N. Putra Sastra, and D. M. Wiharta, “Pengembangan Komunikasi Multikanal Untuk Monitoring Infrastruktur Jaringan Berbasis Bot Telegram,” *J. SPEKTRUM*, vol. 5, no. 2, pp. 152-157, 2018, doi: 10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p19.
- [12] L. Nurhayati and D. Setiadi, “Pemodelan Proses Bisnis (Studi Kasus PD. Simpati Sumedang),” *Infoman’s*, vol. 11, no. 1, pp. 40–50, 2017, doi: 10.33481/infomans.v11i1.20.
- [13] W. Nugroho, “Study on determining priority of Base Transceiver Station (BTS) construction,” *Adv. Business, Manag. Entrep.*, no.3, pp. 167–171, 2020, doi: 10.1201/9781003131465-35.
- [14] O. D. Yohanes, A. Ambarwati, and C. Darujati, “Pengembangan Antarmuka Dan Pengalaman Pengguna Aplikasi Ujian Online Menggunakan Metode Goal-Directed Design,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 6, no. 1, pp. 55-62, 2021, doi: 10.31328/jointecs.v6i1.2153.
- [15] T.A. Ghaffur and Nurkhamid, “Analisis Kualitas Sistem Informasi Kegiatan Sekolah Berbasis Mobile Web di SMK Negeri 2 Yogyakarta,” *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol.2, no.1, pp. 94-101, 2017.

Halaman ini sengaja dikosongkan