SISTEM PEMELIHARAAN MENARA BTS (BASE TRANSCIVER STATION) BERBASIS MOBILE

***Adi Sucipto ¹, Hufajar Wiliam David ² dan Sampurna DR ³, Syaiful Ahdan ⁴**

^{1,4}Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer

^{2,3}Program Studi Informatika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer

Universitas Teknokrat Indonesia Bandar Lampung

**Email: adi.sucipto@teknokrat.ac.id, hufajarwiliamdavid.telesys@gmail.com,
sampurna.go@teknokrat.ac.id, syaifulahdan@teknokrat.ac.id**

ABSTRACT

The development of mobile device technology, especially Android applications, is growing very significantly. The focus of this research is how to build a mobile-based BTS (Base Transceiver Station) tower maintenance system. This system was built to simplify and speed up the documentation and reporting process for BTS tower maintenance, thereby minimizing loss and duplication of documentation files when performing maintenance. This system is built using the Java programming language with a Firebase database. The system development method used is Extreme Programming. System testing using ISO 25010 testing using three testing aspects, with the results: 100% functionality aspect, 89.00% usability, and 5.4% CPU usage performance efficiency. Tests were carried out on 5 Android Mobile devices with different specifications. From the results of testing on respondents using a Likert measurement scale, it was obtained an average of 94.5%. Based on this, it can be concluded that the system is very good/very feasible to use and provides solutions to the problems faced.

Keywords: ISO 25010, Maintenance, Base Transceiver Station, Mobile, Extreme Programming.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi perangkat bergerak (mobile), khususnya aplikasi Android berkembang sangat signifikan. Fokus penelitian ini adalah bagaimana membangun sistem pemeliharaan menara BTS (*Base Transceiver Station*) berbasis *Mobile*. Sistem ini dibangun untuk mempermudah dan mempercepat proses dokumentasi dan pelaporan pemeliharaan menara BTS, sehingga meminimalisir kehilangan dan duplikasi *file* dokumentasi saat melakukan perawatan. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Java* dengan *database Firebase*. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Extreme Programming*. Pengujian sistem menggunakan pengujian ISO 25010 menggunakan tiga aspek pengujian, dengan hasil: aspek *fungsi* 100%, *usability* 89,00%, dan efisiensi kinerja penggunaan CPU 5,4%. Pengujian dilakukan pada 5 perangkat *Mobile* Android dengan spesifikasi yang berbeda. Dari hasil pengujian pada responden dengan menggunakan skala pengukuran Likert, didapatkan rata-rata 94,5%. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan

bahwa sistem sangat baik/sangat layak digunakan dan memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi.

Kata Kunci: ISO 25010, Pemeliharaan, *Base Transceiver Station*, *Mobile*, *Extreme Programming*.

1. PENDAHULUAN

Base Transceiver Station (BTS) adalah Tower adalah menara yang terbuat dari rangkaian besi atau pipa baik segiempat atau segitiga, atau hanya berupa pipa panjang/tongkat, yang bertujuan untuk menempatkan antena dan radio pemancar maupun penerima gelombang telekomunikasi dan informasi (Ismail, et al., 2015). Piranti komunikasi penerima sinyal BTS bisa telepon, telepon seluler, jaringan nirkabel sementara operator jaringan yaitu *Global System for Mobile Communications* (GSM), *Code Division multiple access* (CDMA), atau *Time division multiple access* (TDMA). Pada penelitian (Lim, 2015), selama lima tahun terakhir, perangkat *mobile*, seperti *smartphone*, dan *tablet* telah jauh lebih populer daripada perangkat *desk-based* tradisional seperti komputer pribadi dan laptop. Perawatan dan pemeliharaan atau disebut *maintenance* adalah semua tindakan teknik dan administratif yang dilakukan untuk menjaga agar kondisi mesin/peralatan tetap baik dan dapat melakukan segala fungsinya dengan

baik, efisien, dan ekonomi sesuai dengan tingkat keamanan tinggi. Pada penelitian (Arjanggi, et al., 2012), menara telekomunikasi adalah bangunan-bangunan untuk kepentingan umum yang didirikan di atas tanah, atau bangunan yang merupakan satu kesatuan konstruksi dengan bangunan gedung yang dipergunakan untuk kepentingan umum yang struktur fisiknya dapat berupa rangka baja yang diikat oleh berbagai simpul atau berupa bentuk tunggal tanpa simpul, dimana fungsi, desain dan konstruksinya disesuaikan sebagai sarana penunjang menempatkan perangkat telekomunikasi. Penelitian ini menggunakan fitur google maps, pada penelitian (Octaviansyah, et al., 2019) *Google Maps* adalah sebuah jasa peta global virtual gratis dan online yang disediakan oleh Google dan dapat ditemukan di <http://maps.google.com>. *Google Maps* memberikan layanan untuk menunjukkan jalan-jalan yang ada di seluruh dunia. Ada penelitian yang berkaitan dengan perawatan antara lain pada penelitian (Sudarmono, 2017)

yang meneliti bagaimana Pembuatan aplikasi monitoring perawatan dan pemeliharaan mesin central *utility* di PT. Phapros Tbk menggunakan *software* berbasis Java dan XML. Pada penelitian (Ginting, 2014), berisi tentang bagaimana merancang dan membangun perangkat pemantau kondisi *shelter* BTS secara online agar kondisi sejumlah shelter BTS dapat diketahui secara cepat melalui internet. Pada penelitian (Subhan & Mulyani, 2017), berisi tentang bagaimana membangun sebuah program aplikasi berbasis *mobile device* yang dapat diterapkan untuk memantau dan memelihara *Base Transceiver Station*. Saat ini, pemantauan kondisi BTS milik PT Bach multi Global(BMG) dilakukan secara langsung. Dalam pendokumentasian kondisi BTS dan pembuatan laporan masih bersifat konvensional. Saat dokumentasi belum terorganisasi dengan baik sehingga sering terjadi kehilangan file foto, sehingga menyebabkan Engineer harus kembali ke lokasi menara untuk pendokumentasian kembali. Hal tersebut berakibat pengeluaran biaya operasional bertambah. Saat pembuatan laporan masih menggunakan Ms.Excel, sehingga belum tersimpan di database.

Semua hal tersebut mengakibatkan pembuatan laporan pemeliharaan sering terlambat melebihi perjanjian kontrak yang telah disepakati. PT BMG selaku kontraktor yang dipilih pemilik menara telekomunikasi sering mendapatkan hukuman (*pinalty*) karena keterlambatan pengumpulan laporan hasil pemeliharaan menara tersebut. Apabila pemilik BTS hanya mempunyai sedikit BTS, maka laporan hasil pemantauan dan pemeliharaan BTS masih bisa diketahui oleh pemilik BTS dengan cepat, tepat dan tidak tertukar-tukar. Tetapi jika memiliki banyak BTS, akan merasa kesulitan untuk mengetahui secara cepat dan tepat hasil laporan dari Engineer, karena data yang didapat dari Engineer sering keliru dan tertukar. Solusi yang ditawarkan dengan membangun perangkat alat bantu untuk mengambil keputusan berkaitan dengan penanganan gangguan. Maka diperlukan suatu sistem pelaporan yang cepat dan tepat sehingga pemilik BTS bisa dengan cepat dan mudah mendapatkan hasil dari laporan pemeliharaan tersebut. Sistem yang dibangun dapat menghindari *pinalty* yang harus dibayar PT BMG kepada perusahaan pemilik menara telekomunikasi, dikarenakan

keterlambatan mengirimkan laporan. Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah sistem pemeliharaan menara telekomunikasi dan BTS PT Bach Multi Global berbasis Android mobile. Sistem ini dapat membantu proses pemantauan dan pemeliharaan bisa lebih mudah lebih cepat dan file foto tersimpan di database. Semua ini dikarenakan dengan adanya sistem berbasis mobile yang digunakan oleh Engineer dalam memberikan data laporan secara langsung melalui sistem tersebut.

2. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *Extreme Programming* (XP). *Extreme Programming* (XP) adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang ditujukan untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan tanggap terhadap perubahan kebutuhan pelanggan. *Extreme Programming* (XP) adalah metode pengembangan *software* yang cepat, efisien, beresiko rendah, fleksibel, terprediksi, *scientific*, dan menyenangkan. Menurut Pressman pada penelitian (Putra AD, 2020), tahapan-tahapan dari *Extreme Programming* yaitu: *Planning*, *Design*, *Coding*, *Testing*.

Gambar 1 Tahapan extreme programming (Sumber: Pressman, 2015)

a. Perencanaan (*planning*)

Pada tahap ini peneliti melakukan perencanaan berdasarkan dari permasalahan yang ada di lapangan dan studi literatur. Penulis melakukan interview dan observasi di lapangan, penulis merekam segala kebutuhan pengguna dan permasalahan yang ada. Dari proses tersebut didapatkan permasalahan pada saat pelaporan dan dokumentasi hasil dari perawatan BTS. Adapun beberapa teori pendukung untuk penelitian ini, antara lain sebagai berikut.

b. Tahap Desain

Pada tahap ini adalah dari kelanjutan dari tahap perencanaan. Berdasarkan pada perencanaan sebelumnya, maka telah dibuatkan desain sebagai berikut.

d. Pengujian (*Testing*)

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan ISO 25010, yang dibuat oleh *International Organization for Standardization* (ISO) dan *International Electrotechnical Commission* (IEC). ISO 25010 menggantikan standar ISO/IEC 9126. Model kualitas produk ISO 25010 mengkategorikan sifat kualitas produk menjadi delapan kualitas sebagai berikut *Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, Portability, Security, Compatibility*. Hasil pengujian kualitas merupakan hasil pengujian dari responden yang mengisi kuesioner untuk pengujian kualitas perangkat lunak sistem pemeliharaan menara telekomunikasi dan BTS PT.BMG berbasis android, semua memberikan jawaban kuesioner dengan valid. Tanggapan responden terhadap tingkat kualitas Sistem pemeliharaan menara telekomunikasi dan BTS PT.BMG berbasis android berdasarkan jawaban responden terhadap indikator kualitas software menurut ISO 25010, dapat diukur menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Skor Aktual} = \frac{\text{skor aktual}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

1. Skor aktual adalah jawaban seluruh responden atas kuesioner yang di ajukan.
2. Skor ideal adalah nilai tertinggi atau semua responden diasumsikan memilih jawaban dengan skor tertinggi. Menurut Narimawati pada penelitian (Nur, et al., 2019) persentase tanggapan responden dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Presentase Tanggapan Responden

Jumlah Skor	Kriteria
0.00 – 36.00	Tidak Baik / Tidak Layak
36.01 – 52.00	Kurang Baik / Kurang Layak
52.01 – 68.00	Cukup Baik / Cukup Layak
68.01 – 84.00	Baik / Layak
84.01 – 100	Sangat Baik / Sangat Layak

(Sumber: Nur dkk 2019)

dengan menggunakan tiga (3) aspek pengujian yaitu pengujian *functionality*, aspek pengujian *usability*, aspek pengujian *Efficiency*. Pengujian aspek *functionality*, aspek *usability* dan aspek *Efficiency* dilakukan oleh Karyawan PT.Bach Multi Global.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap hasil dan pembahasan adalah implementasi yang dilakukan meliputi implementasi rancangan antarmuka (*user interface*) ke dalam

bahasa pemrograman android dan pembahasan hasil pengujian.

a. Hasil Implementasi

Sesuai dengan rancangan desain *interface* yang sudah dibuat. Pada gambar 4, 5, 6, 7 dan 8 adalah tampilan hasil dari program yang dikembangkan.

1) Menu Utama User

Antarmuka menu utama menampilkan informasi menara telekomunikasi. Fungsi dari menu-menu yang ada pada menu utama, yaitu menu progress untuk melihat informasi *site list user* dan melihat informasi tentang menara telekomunikasi, *complete* untuk melihat site list menara yang telah dilakukan pemeliharaan. Tampilan form menu utama dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4 Hasil Antarmuka Menu Utama pada User

2) Menu Utama Admin

Form Menu Utama Admin merupakan menu home halaman utama dijalankan oleh Admin.

Gambar 5 Hasil Antarmuka Admin

3) Menu Report User

Menu *Report User*, digunakan untuk menyimpan foto di smartphone dan *button request aproval* untuk mengirim hasil foto-foto pemeliharaan menara dan menyimpan foto pemeliharaan.

Gambar 6. Antarmuka Menu Report User

4) Menu Base Service Fance

Menu *Base Service Fance* menambahkan dan menampilkan data pemeliharaan menara telekomunikasi yang harus diambil datanya oleh pengguna/teknisi.

Gambar 7. Tampilan Form Sub Menu Base Service Fance User

5) Tampilan Maps Lokasi BTS

Pada Tampilan ini menjelaskan posisi BTS berada berdasarkan Map. Tampilan menggunakan fitur google map.

Gambar. 8 Tampilan Maps lokasi BTS

b. Pembahasan Hasil Pengujian

Tahap pengujian menggunakan ISO 25010. Berdasarkan hasil pengujian *functionality*, didapatkan nilai 100 dari 22 soal kuisisioner yang diberikan ke responden. Nilai tersebut didapat dari persentase uji aspek *functionality*, berikut adalah hasil perhitungannya:

$$= \frac{22}{22} \times 100\% = 100\%$$

Dari hasil perhitungan presentase uji aspek *functionality* di atas, dapat disimpulkan sistem pemeliharaan menara telekomunikasi dan BTS PT.BMG berbasis android memperoleh hasil nilai 100%, berarti sistem dapat bekerja dengan baik. Pada tabel 2 menunjukkan hasil pengujian *Usability*.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Aspek *Usability*

Kriteria Jawaban	Bobot	Usability											TOTAL
		Understandability		Learnability		Operability				Attractiveness			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
SS	5	3	4	4	4	5	4	3	5	3	4	4	43
S	4	3	2	2	2	1	2	3	1	3	1	2	22
N	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
TS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah Responden		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Skor Aktual		23	28	28	28	29	23	24	29	27	27	28	294
Skor Ideal		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	330

$$= \frac{294}{330} \times 100\% = 89,00\%$$

Pada gambar 9 merupakan grafik persentase rata-rata hasil pengujian *usability*, yang diujikan kepada pengguna sistem yaitu admin dan *user* (teknisi). Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat

Gambar 9. Grafik Persentase rata-rata pengujian *Usability*

Pada penelitian ini, pengujian *Performance Efficiency* menggunakan tools *Geekbench5* secara *automation*. Pengujian menggunakan 5 perangkat *mobile* yang berbeda merk dan spesifikasi, yang terdapat di tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji *Performance Efficiency*

Perangkat	Sistem Operasi	CPU	Memory	Threads
OPPO F9	Android 9	7	28	18
VIVO V11	Android 9	7	24	18
XIOMI 4x	4.4.2	4	20	4
Samsung A50	5.0.2	5	28	18
Oppo Find 7a (4.3)	4.3.3	4	24	16

Hasil pengujian dikelompokkan menjadi 3, dari segi penggunaan CPU, *memory* dan *eksekusi thread*. Berdasarkan seluruh uji *performance efficiency* yang sudah dilakukan, yang ditampilkan dalam tabel 3 di atas. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan secara umum bahwa sistem dapat berjalan dengan baik tanpa mengalami *memory leak* yang mengakibatkan *force close* dan *launch fail*, sehingga sistem ini dikatakan “Layak”.

4. KESIMPULAN

Sistem pemeliharaan menara telekomunikasi dan BTS *Base Transceiver Station* PT Bach Multi Global berbasis *mobile android* dibangun menggunakan Bahasa pemrograman Java dan XML dengan Tools Unity 3D serta *database* menggunakan *Firestore database* dari google *platform*. Pengujian kelayakan perangkat lunak menggunakan ISO 25010 dengan teknik kuesioner. Hasil pengujian dari aspek fungsional sistem

diperoleh nilai 100%, dari aspek *usability* pengguna diperoleh nilai 89,00%, dan aspek *performance efficiency* dilakukan pada 5 perangkat Mobile Android dengan spesifikasi yang berbeda, dapat dilihat di tabel 3. Pengujian berjalan dengan baik tanpa mengalami *memory leak* yang mengakibatkan *force close* dan *launch fail*. Dari hasil pengujian pada responden dengan menggunakan skala pengukuran Likert, didapatkan rata-rata 94,5%. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem sangat baik/sangat layak digunakan dan memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arjanggi, S., Wahyuni & Soewardoyo, 2012. Studi Perbandingan Struktur Tower BTS Tipe SST Kaki 4, Sst Kaki 3 Dan Monopole Dengan ketinggian 40m Yang Paling Effisien. *Jurnal Teknik POMITS*, 1(1), pp. 1-5.
- Ginting, D., 2014. Rancang Bangun Perangkat Pemantau Shelter BTS. *KOMPUTIKA - Jurnal Sistem Komputer UNIKOM*, 2(2).
- Ismail, N., Maharoni & Lindra, I., 2015. Analisis Perencanaan Pembangunan BTS (Base Transceiver Station) Berdasarkan Faktor Kelengkungan Bumi Dan Daerah Fresnel Di Regional Project Sumatera Bagian Selatan. *Jurnal Istek*, 9(1).
- Lim, S. H., 2015. Experimental comparison of hybrid and native applications for mobile systems. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 10(3), pp. 1-12.
- Nur, A. A. R., Alam, A. R. P. & Anggi, 2019. Pengaruh Kemasan Produk Susu Bear Brand Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Pada PT. Oze Power Switch Di Makassar. *Movere Journal*, 1(2), pp. 111-120.
- Octaviansyah, A., Darwis, D. & Surahman, A., 2019. Sistem Pencarian Lokasi Bengkel Mobil Resmi Menggunakan Teknik Pengolahan Suara Dan Pemrosesan Bahasa Alami. *Jurnal Teknoinfo*, 13(2), pp. 71-77.
- Parwita, W. G. S. & Putri, L. A. A. R., 2012. Komponen penilaian kualitas perangkat lunak berdasarkan software quality models. *Semantik*, 2(1).
- Pressman, R., 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. 1 ed. Yogyakarta: Andi.
- Putra, A. D., 2020. Rancang Bangun Aplikasi E-Commerce Untuk Usaha Penjualan Helm. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), pp. 17-24.
- Rosa, A. S. & Shalahuddin, M., 2014. *Terstruktur, R. P. L., & Objek*. 1 ed. Bandung: Informatika.
- Subhan, F. & Mulyani, A., 2017. Aplikasi Pemantauan dan Pemeliharaan Base Transceiver

Station Berbasis Android. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)*, 3(1), pp. 53-58.

Sudarmono, E., 2017. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Perawatan Dan Pemeliharaan Mesin Central Utility Pt. Phapros, Tbk Di Mobile Smartphone Berbasis Android 4.0 Menggunakan Software Eclipse Kepler*, Semarang: Jurusan Teknik Elektro Universitas Semarang.