

Analisa Sistem Automasi *Monitoring Worst Performance Cell* pada Jaringan 4G

Nabila Khansa Hartono¹⁾, Asri Wulandari²⁾, Fenny Rizza³⁾

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Prodi Broadband Multimedia, Politeknik Negeri Jakarta,

³ Network Performance Optimization, PT ZTE Indonesia

¹nabilakhansa31@gmail.com, ²asri.wulandari@elektro.pnj.ac.id, ³fenny.rizza@zte.com.cn

Abstrak

Peta jaringan seluler di Indonesia saat ini lebih didominasi jaringan 4G, sehingga untuk memberikan pelayanan yang baik pada *user*nya, dibutuhkanlah *monitoring worst performance cell* (WPC). Namun dalam implementasinya, pengolahan data monitoring WPC masih dilakukan secara manual sehingga kurang efektif. Mengacu pada permasalahan tersebut, diperlukan automasi *monitoring* WPC jaringan 4G dengan menampilkan *website* untuk mempermudah dalam proses *monitoring*nya. Penelitian ini bertujuan membuat sistem automasi *monitoring* WPC berbasis *website*, dimana untuk analisisnya dibagi menjadi dua, yaitu analisis *threshold* dan trend KPI terhadap hasil WPC serta analisis hasil WPC KPI terhadap *early indication problem* dan *cell information*. Berdasarkan hasil analisis *threshold* dan trend KPI, didapatkan bahwa kenaikan dan penurunan trend KPI *accessibility*, *retainability*, dan *mobility* berpengaruh pada jumlah KPI kontributor WPCnya. Berdasarkan sampel *case* WPC *retainability*, didapatkan sampel *cellname* Sumalata_L1800-3 di tanggal 21 Mei 2022 memiliki nilai rata-rata KPI *retainability*nya sebesar 1.66%. Hasil tersebut dikatakan buruk karena berada di atas *threshold* yaitu >0.7%. *Cellname* memiliki *early indication problem* pada kategori *coverage* yang sejalan dengan buruknya performansi pada beberapa KPI, yaitu *time advance* sebesar 99.9 km, Bad RSRP sebesar 63.1%, bad SINR sebesar 78.51%, *spectral efficiency* sebesar 1.66, UL modulation tertinggi pada UL QPSK, DL BLER sebesar 10.23%, dan UL BLER sebesar 6.87%.

Keywords: KPI 4G, Worst Performance Cell, Threshold, Early Indication Problem, Website

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi yang semakin canggih dengan diiringi meningkatnya jumlah *user*, menjadikan *monitoring* performansi jaringan harus dilakukan agar tetap dapat memberikan pelayanan yang baik pada *user*nya. Berdasarkan peta jangkauan jaringan seluler di Indonesia yang disajikan oleh nperf.com, jaringan seluler di Indonesia didominasi oleh jaringan 4G. Oleh karena itu, *monitoring* performansi jaringan sangat dibutuhkan pada jaringan 4G. Salah satu *monitoring* performansi jaringan yang bisa dilakukan adalah melakukan *monitoring worst performance cell*. *Monitoring worst performance cell* sangatlah penting bagi vendor dan operator untuk melacak cell yang memiliki performansi buruk pada suatu *key performance indicator* (KPI) tertentu untuk selanjutnya dilakukan analisis dan *action plan*.

Analisis penyebab masalah pada *worst performance cell* (WPC) dilakukan secara menyeluruh dari mulai status hardware, konfigurasi site, sistem transport, event yang terjadi, KPI atau parameter yang ikut mengalami penurunan pada cell tersebut, dan hubungan antara satu cell dengan cell yang lain. Berdasarkan pengalaman penulis dalam melakukan magang, *filtering* WPC sampai analisis penyebab masalah masih dilakukan dengan mengolah data dan pengecekan secara manual menggunakan Microsoft Excel sehingga menjadi kurang efektif. Oleh karena itu, untuk mempermudah dan mempercepat proses analisis, dibutuhkan automasi *monitoring* WPC dengan pengindikasikan awal masalah beserta trend KPI yang terkait dengan indikasi masalah tersebut. Tujuannya agar *engineer* dapat secara langsung melihat keadaan performansi dari

suatu cell sehingga dapat menentukan proses analisis selanjutnya.

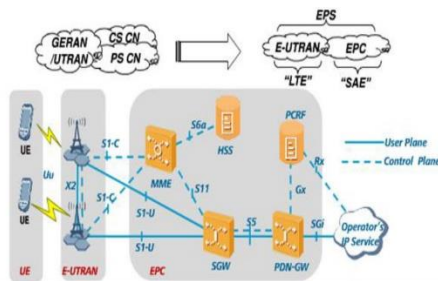
Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sistem automasi *monitoring worst performance cell* pada jaringan 4G dengan menggunakan *website* sebagai medianya yang diharapkan dapat membantu *engineer* untuk memonitoring cell yang memiliki performansi buruk, mengetahui kategori indikasi awal masalah dan mengetahui informasi mengenai site dan *counter performance* pada suatu cell.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Jaringan 4G LTE

Long Term Evolution (LTE) merupakan teknologi nirkabel berkecepatan tinggi berbasis IP yang dikeluarkan oleh 3GPP. Penggerak utama pada arsitektur jaringan 4G adalah : berbasis all-IP (*Internet Protocol*), mengurangi *latency* data dan *signalling*, mengurangi biaya jaringan, *always-on* bagi *user experience* dengan kualitas layanan yang mendukung *Quality of Services* (QoS) dan kemampuan roaming di seluruh dunia, *interworking mobility* antara jaringan akses lainnya di 3GPP dan non-3GPP [1].

Istilah SAE atau *System Architecture Evolution* merupakan sisi arsitektur jaringan 4G (LTE) yang menggambarkan suatu evolusi arsitektur dibandingkan dengan teknologi sebelumnya. Berikut ini ditampilkan arsitektur jaringan 4G.



Gambar 1. Arsitektur Jaringan 4G LTE [2]

Berdasarkan gambar 1, arsitektur jaringan 4G (LTE) memiliki tiga komponen penting, yakni UE (*User Equipment*), E-UTRAN (*Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network*), dan EPC (*Evolved Packet Core*). E-UTRAN terdiri dari satu komponen yaitu eNodeB. Sedangkan EPC terdiri dari beberapa elemen yang saling terhubung, yaitu MME (*Mobility Management Entity*), SGW (*Serving Gateway*), PGW (*Packet Data Network Gateway*), HSS (*Home Subscriber Server*), dan PCRF (*Policy Charging and Rules Function*) [2].

B. Worst Performance Cell pada Jaringan 4G

Worst performance cell atau dapat di artikan sebagai degradasi suatu cell, yaitu mengacu pada perbedaan yang signifikan antara kinerja cell yang diharapkan dengan nilai performansi yang aktual, yaitu ketika cell tidak dalam keadaan sehat di mana kinerja dapat ditingkatkan dengan optimasi cell. Degradasi tidak dapat diukur secara langsung tetapi dapat ditampilkan dalam satu atau beberapa gejala tergantung pada kesalahan yang mendasarinya [3].

Monitoring worst performance cell dilakukan berdasarkan *key performance indicator* (KPI) yang ingin diteliti. Berdasarkan kebutuhan operator dan vendor, KPI *accessibility*, *retainability*, dan *mobility* adalah KPI yang sering dijadikan indentifikasi *worst cell* dikarenakan ketiga KPI ini paling banyak menjadi kontributor utama di suatu WPC. Berikut ini adalah penjelasan mengenai ketiga KPI tersebut.

a. KPI Accessibility

Accessibility merupakan salah satu jenis KPI yang bertujuan mengukur kemampuan akses jaringan user untuk memperoleh service sesuai dengan layanan yang disediakan oleh pihak penyedia layanan [4]. KPI yang termasuk dalam KPI *Accessibility* adalah *RRC Setup Success Rate*, *ERAB Setup Success Rate*, dan *CSSR* (*Call Setup Success Rate*)

b. KPI Retainability

Retainability merupakan parameter bagaimana menjaga jaringan pada performansi yang bagus [4]. Threshold dari KPI *retainability* adalah 0.7%. Pada jaringan 4G yang termasuk ke dalam kategori *Retainability* adalah *Call Drop Rate*.

c. KPI Mobility

Mobility merupakan parameter bagaimana pengguna dapat bergerak dengan mudah dari suatu tempat ke tempat lain tanpa terjadi pemutusan hubungan [5]. KPI yang termasuk dalam KPI *mobility* adalah *Intra-Frequency Handover Success Rate*, *Inter-*

Frequency Handover Success Rate, dan *Inter-RAT Handover Success Rate*.

C. Software dan Aplikasi Sistem

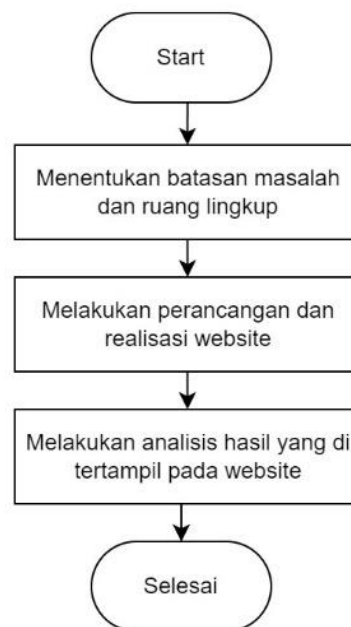
Website merupakan sebuah media informasi yang ada di internet. *Website* adalah kumpulan dari halaman-halaman situs, yang terangkum dalam sebuah domain atau subdomain, dan berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di Internet. Halaman web adalah dokumen yang ditulis dalam format HTML (*Hyper Text Markup Language*), yang hampir selalu bisa diakses melalui HTTP, yaitu protokol yang menyampaikan informasi dari server *website* untuk ditampilkan kepada para pemakai melalui *web browser*. Semua publikasi dari *website-website* tersebut dapat membentuk sebuah jaringan informasi yang sangat besar [6].

Dalam melakukan proses realisasi *website* automasi *monitoring worst performance cell* digunakan *text editor* bernama Microsoft Visual Studio Code. Bahasa pemrograman yang digunakan pada proses realisasi *website* ini adalah html, Bootstrap 5 untuk *front end*, Codeigniter 4 untuk bagian *front end* dan *back end*, javascript native untuk bagian *back end*, serta *python* untuk pengolahan raw data excel.

III. METODE PENELITIAN

A. Alur Kerja Penelitian

Berikut ini pada gambar 2 terdapat langkah-langkah dalam melakukan penelitian secara umum.



Gambar 2. Flowchart Alur Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar 2, berikut ini adalah alur kerja dalam melakukan penelitian:

1. Menentukan batasan masalah dan ruang lingkup dengan berdiskusi bersama pembimbing industri dan pembimbing kampus. Batasan masalah yang diambil pada sistem *website* ini adalah *monitoring worst*

performance cell untuk KPI *accessibility*, *retainability*, dan *mobility*.

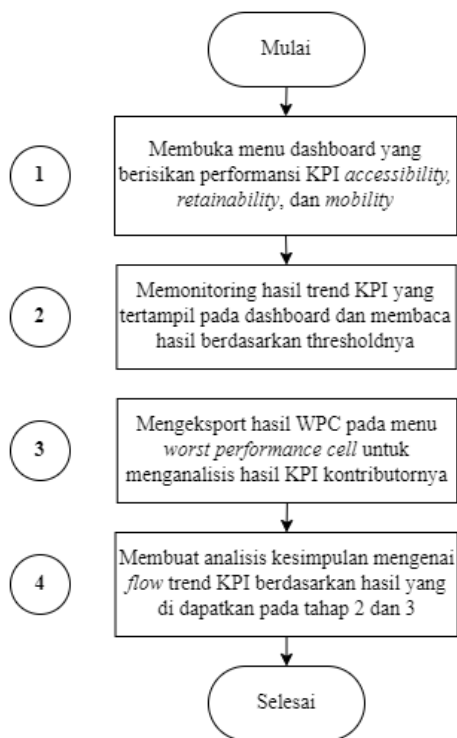
- Selanjutnya melakukan perancangan dan realisasi website dengan menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan yaitu HTML, Javascript, Bootstrap 5, Codeigniter 4, dan Python.
- Kemudian melakukan analisis hasil yang tertampil pada *website* dengan tujuan untuk memvalidasi apakah data yang tertampil pada *website* sudah sesuai dengan teori yang ada dan kenyataan di lapangan.

B. Prosedur Analisis Monitoring Worst Performance Cell pada Jaringan 4G

Analisis ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu analisis *threshold* dan trend KPI terhadap hasil WPC serta analisis hasil WPC KPI terhadap *early indication problem* dan *cell information*.

• **Prosedur Analisis Threshold dan Trend KPI terhadap Hasil WPC**

Berikut ini digambarkan flowchart analisis *threshold* dan trend KPI terhadap hasil WPC.



Gambar 3. Flowchart Analisis *Threshold* dan Trend KPI Terhadap Hasil WPC

Berikut ini penjelasan flowchart analisis *threshold* dan trend KPI terhadap hasil WPC berdasarkan gambar 3:

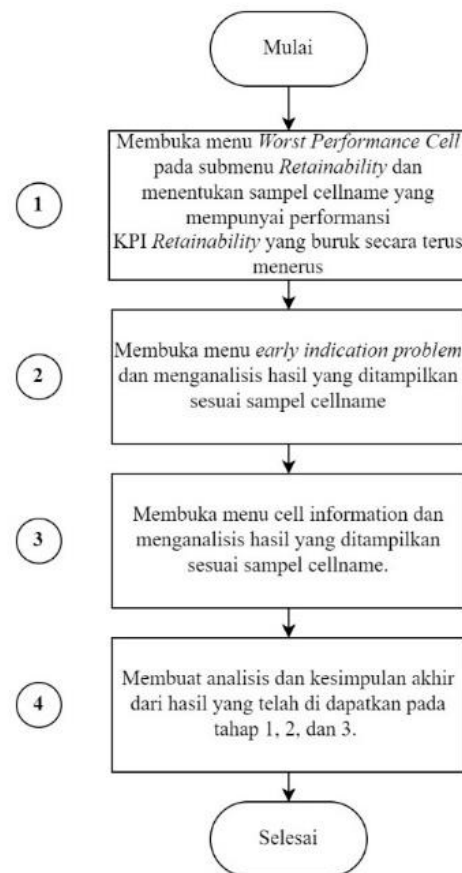
- Langkah pertama yang dilakukan adalah membuka menu *dashboard* pada *website* automasi *monitoring worst performance cell* pada jaringan 4G.
- Kemudian memonitoring hasil trend KPI dan menganalisis trend tersebut berdasarkan *thresholdnya*. KPI *accessibility* (RRC SSR, ERAB SSR, S1 Signalling SR) dikatakan baik jika memiliki $> 98\%$. KPI *retainability* (ERAB Drop Rate) dikatakan baik jika

memiliki nilai $< 0.7\%$. KPI *mobility* (IFHO SR, IntraRAT InterFrequency Handover SR, dan CSFB SR) dikatakan baik jika memiliki nilai $> 98\%$.

- Setelah itu, melakukan export CSV hasil WPC pada menu *worst performance cell* disetiap submenu. Pada submenu *accessibility* dan *mobility*, hasil ekspor digunakan untuk melihat jumlah KPI kontributor WPC terhadap hasil WPC pada setiap harinya. Sedangkan pada submenu *retainability*, hasil ekspor bisa langsung digunakan untuk melihat jumlah WPC karena hanya terdapat satu KPI penyusun.
- Setelah mendapatkan hasil analisis pada tahap 2 dan 3, langkah selanjutnya adalah menganalisis dan membuat kesimpulan hasil trend seluruh KPI untuk mengetahui keterkaitan hasil yang di dapatkan pada tahap 2 dan 3.

• **Prosedur Analisis Hasil WPC KPI terhadap Early Indication Problem dan Cell Information**

Pada *website* terdapat 3 monitoring KPI yaitu KPI *accessibility*, *retainability* dan *mobility*. Pada pengujian ini di ambil satu sampel pada WPC *retainability* untuk dilakukan analisis. Berikut ini ditampilkan flowchart pengujian dan analisis hasil WPC KPI *retainability* terhadap *early indication problem* dan *cell information*.



Gambar 4. Flowchart Analisis Early Indication Problem WPC *Retainability*

Berikut ini adalah penjelasan mengenai analisis WPC *retainability* terhadap *early indication problem* dan *cell information* berdasarkan pada gambar 4:

1. Tahap pertama adalah membuka menu *worst performance cell* pada submenu *Retainability* dan menentukan sampel *cell worst* yang memiliki performansi KPI *Retainability* yang buruk secara terus menerus sebagai bahan pengujian. Penentuan sampel *cell worst* ini dilakukan dengan memilih tanggal, kemudian memilih *cell worst*.
2. Selanjutnya, membuka menu *early indication problem* dan menganalisis hasil yang ditampilkan sesuai sampel *cell worst* yg ditentukan. Pada menu *early indication problem*, hal yang akan dianalisis adalah hasil automasi *early indication problem* pada sampel *worst cell*.
3. Kemudian membuka menu *cell information* dan menganalisis hasil yang ditampilkan sesuai sampel *cell worst* yang telah ditentukan. Hal yang akan di analisis adalah hasil *site information* dan *counter performance* yang muncul yang muncul pada menu *cell information* dan hubungannya dengan *early indication problem*. *Site Information* berisikan informasi azimuth, height, m-tilt, e-tilt, pci, frekuensi, sector dan bandwidth dari cell *worst* tersebut. Sedangkan *counter performance* berisikan trend KPI payload, time advance, bad RSRP, bad SINR, spectral efficiency, CQI, DL Modulation, UL Modulation, DL Average MCS, UL Average MCS, DL PRB Utilization, Active User, DL BLER, UL BLER, RI = 2 Rate, dan Noise Interference.
4. Langkah terakhir adalah membuat analisis kesimpulan dari hasil yang telah di dapatkan pada tahap 2 dan 3.

Dalam melakukan analisis dibutuhkan acuan yang digunakan sebagai bahan analisis. Berikut ini adalah tabel threshold KPI dan *counter performance* 4G yang terdapat pada menu *dashboard*, *early indication problem*, dan *cell information* yang dijadikan sebagai acuan dalam menganalisis.

Tabel 1. Threshold KPI dan Counter Performance 4G Pada Menu Dashboard

No	KPI dan Counter Performance 4G	Threshold
1	RRC Setup Success Rate (RRC SSR) (%)	< 98%
2	ERAB Setup Success Rate (ERAB SSR) (%)	< 98%
3	S1 Signalling Success Rate (%)	< 98%
4	ERAB Drop Rate (%)	> 0.7%
5	Inter-Frequency Handover Success Rate (%)	< 98%
6	Intra-Frequency Handover Success Rate (IFHO SR) (%)	< 98%
7	CSFB Success Rate (CSFB SR) (%)	< 98%
8	Cell Availability (%)	< 99%
9	Packet Loss (%)	> 0.1%
10	Bad RSRP (%)	> 20%
11	CQI	< 10
12	DL PRB Utilization (%)	Tabel 2
13	Active Users	Tabel 2
14	Bad SINR (%)	> 20%
15	Spectral Efficiency	< 1.8
16	DL BLER	> 10%
17	UL BLER	> 5%
18	RI = 2 Rate (%)	< 20%
19	Noise Interference (dBm)	> -115

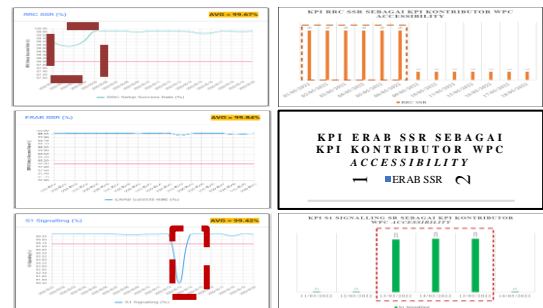
Tabel 2. Threshold KPI DL PRB Utilization dan Active Users

No	Frekuensi (MHz)	Bandwidth (MHz)	Threshold DL PRB Utilization (%)	Threshold Active Users
1	900	5	88	6
2	900	10	96	12
3	1800	5	88	6
4	1800	10	96	12
5	1800	15	96	16
6	1800	20	94.73	22
7	2100	5	88	6
8	2100	10	96	12
9	2300	10	88	6
10	2300	20	90	15

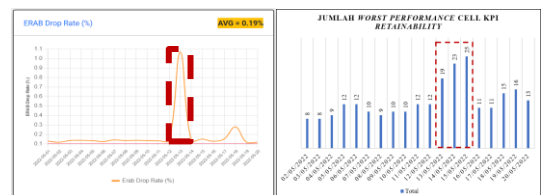
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Threshold dan Trend KPI terhadap Hasil WPC

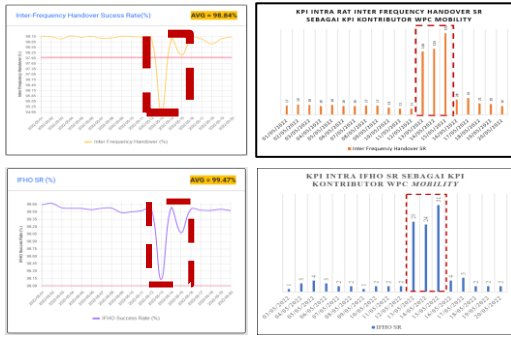
Pengujian ini dilakukan dengan cara memonitoring hasil performansi KPI pada menu *dashboard* dan menganalisis trend berdasarkan *thresholdnya*, kemudian dibandingkan dengan hasil yang terdapat pada menu *worst performance cell*. Berikut ini pada gambar 4, 5, dan 6 ditunjukkan hasil pengujian pada KPI *accessibility*, *retainability*, dan *mobility*.



Gambar 5. Perbandingan Hasil Pengujian KPI Accessibility pada Menu Dashboard dan Worst Performance Cell



Gambar 6. Perbandingan Hasil Pengujian KPI Retainability pada Menu Dashboard dan Worst Performance Cell



Gambar 7. Perbandingan Hasil Pengujian KPI Mobility pada Menu Dashboard dan Worst Performance Cell

Berdasarkan gambar yang ditampilkan pada gambar 5, 6, dan 7 terlihat bahwa hasil kenaikan dan penurunan trend KPI yang di dapatkan pada menu dashboard berpengaruh pada jumlah WPC KPI yang dihasilkan pada menu worst performance cell. Sebagai contoh, pada gambar 5, terlihat bahwa hasil trend KPI RRC SSR pada menu dashboard memiliki penurunan yang signifikan pada tanggal 01 – 06 Mei 2022 (gambar sebelah kiri). Hal tersebut sejalan dengan tingginya jumlah WPC yang memiliki KPI kontributornya berupa KPI RRC SSR pada tanggal tersebut (gambar sebelah kanan). Setelah tanggal 06 Mei 2022, performansi KPI RRC SSR yang terlihat pada menu dashboard lebih stabil, hal tersebut juga sejalan dengan rendahnya jumlah WPC yang KPI kontributornya berupa KPI RRC SSR. Kemudian pada gambar 5, terlihat juga hasil trend KPI ERAB SSR pada menu dashboard memiliki nilai yang stabil. Hal tersebut sejalan dengan rendahnya jumlah WPC yang memiliki KPI kontributornya berupa KPI ERAB SSR.

b. Analisis Hasil WPC KPI terhadap Early Indication Problem dan Cell Information

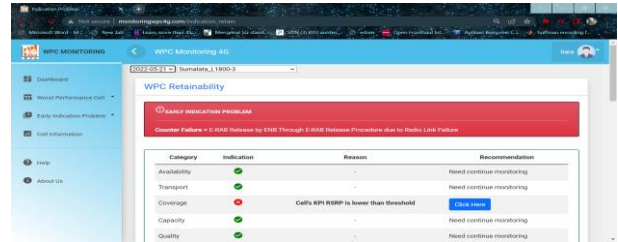
Pada analisis ini, diambil sampel WPC retainability pada tanggal 21 Mei 2022 dengan nama cellnamenya yaitu Sumalata_L1800-3. Berikut ini pada gambar 8 ditampilkan hasil pada menu dashboard untuk sampel WPC retainability tersebut.



Gambar 8. Hasil Trend Cellname Sumalata_L1800-3 pada WPC tanggal 21 Mei 2022

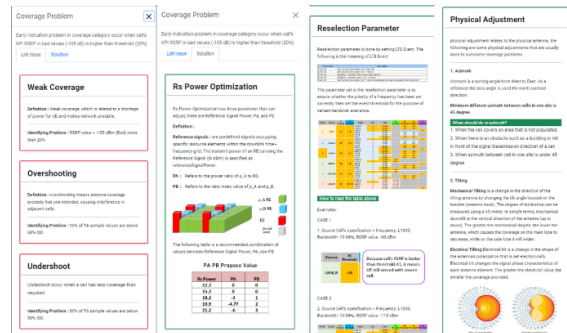
Berdasarkan gambar 8, terlihat nilai retainability secara berurutan pada berurutan pada tanggal 18 – 20 Mei 2022 adalah 1.51%, 1.84%, dan 1.63% dengan nilai rata-rata dari tiga hari tersebut yaitu 1.66%. Nilai tersebut termasuk dalam kategori WPC karena threshold KPI

retainability adalah > 0.7%. Berikut ini hasil pada menu early indication problem pada cellname Sumalata_L1800-3.



Gambar 9. Hasil Early indication problem KPI Retainability pada Cellname Sumalata_L1800-3

Berdasarkan gambar 9 terlihat pada kolom early indication problem pada cellname Sumalata_L1800-3 ditanggal 21 Mei 2022 tertulis counter failurnya adalah “E-RAB Release by ENB Through E-RAB Release Procedure due to Radio Link Failure”. Kemudian pada tabel cek, terlihat bahwa cellname Sumalata_L1800-3 memiliki indikasi masalah pada kategori coverage dikarenakan nilai KPI RSRP buruk yang berada di bawah threshold yaitu > 0%. Rekomendasi pada kategori coverage adalah dengan klik button “Click Here” Berikut ini pada gambar 10 ditampilkan pop up modal jika mengklik button “Click Here” pada kategori coverage.



Gambar 10. Pop Up Modal Kategori Coverage

Berdasarkan pada gambar 10, terdapat informasi mengenai list masalah dan solusi yang biasa terjadi pada permasalahan coverage. Terdapat 3 list masalah, yaitu weak coverage, overshooting, dan undershoot. Masing-masing masalah tersebut memiliki cara untuk mengidentifikasinya. Kemudian pada tab solusi, terdapat 3 kelompok solusi yang ditawarkan ketika terdapat permasalahan pada kategori coverage, yaitu RS Power Optimization, Reselection Parameter, dan Physical Adjustment. Berikut ini adalah hasil pada menu cell information pada sampel WPC retainability pada bagian site information.



Gambar 11. Menu Cell information Bagian Site Information pada Cellname Sumalata_L1800-3

Berdasarkan gambar 11, terlihat bahwa cellname Sumalata_L1800-3 memiliki informasi site berupa azimuth 320 derajat, antenna height atau tinggi antena yaitu 60 m, besar mechanical tilting 4, besar electrical tilting yaitu 4, nilai PCI yaitu 341, frekuensi pada L1800, sektor 3, dan bandwidth sebesar 20 Mhz. Berikut ini disajikan tabel rangkuman informasi pada bagian counter performance pada cellname Sumalata_L1800-3 di tanggal 18 – 20 Mei 2022.

Tabel 3. Tabel Rangkuman Counter Performance Cellname Sumalata_L1800-3

No	KPI Counter Performance	Tanggal 2022-05-18	Tanggal 2022-05-19	Tanggal 2022-05-20
1	Payload	86229.6614	89475.9149	110725.1049
2	Time Advance	99.996 km	99.996 km	99.996 km
3	Bad RSRP	61.62%	63.81%	63.88%
4	Bad SINR	75.53%	78.81%	81.20%
5	Spectral Efficiency	1.697 b/s/Hz	1.668 b/s/Hz	1.655 b/s/Hz
6	CQI	10.16	10.25	10.15
7	DL Modulation	QPSK = 21.64% 16 QAM = 28.67% 64 QAM = 48.92% 256 QAM = 0.77%	QPSK = 19.93% 16 QAM = 30.22% 64 QAM = 49.31% 256 QAM = 0.54%	QPSK = 19.19% 16 QAM = 31.6% 64 QAM = 48.42% 256 QAM = 0.79%
8	UL Modulation	QPSK = 74.51% 16 QAM = 22.09% 64 QAM = 3.4%	QPSK = 76.52% 16 QAM = 20.02% 64 QAM = 3.47%	QPSK = 80.31% 16 QAM = 16.94% 256 QAM = 2.76%
9	DL Average MCS	14.64	14.82	14.92
10	UL Average MCS	7.03	6.8	6.24
11	DL PRB Utilization	49.73%	56.55%	61.60%
12	Active Users	1.4298	1.5577	1.9063
13	DL BLER	10.15%	10.18%	10.38%
14	UL BLER	6.73%	7.02%	6.87%
15	RI = 2 Rate	37.96	37.39	36.66
16	Noise Interference	-119.912 dB	-119.932 dB	-119.88 dB

Berdasarkan pada tabel 3 terdapat rincian nilai counter performance yang tampil pada menu cell information untuk cellname Sumalata_L1800-3 di tanggal 18 – 20 Mei 2022. Terlihat bahwa dari 16 KPI yang terdapat pada menu cell information, terdapat 7 KPI yang memiliki nilai di bawah threshold (ditandai dengan warna orange pada tabel) dengan nilai rata-rata dari 3 hari tersebut, yaitu time advance sebesar 99.9 km, bad RSRP sebesar 63.1%, bad SINR sebesar 78.51%, spectral efficiency sebesar 1.66, UL modulation tertinggi pada UL QPSK, DL BLER sebesar 10.23%, dan UL BLER sebesar 6.87%. Threshold KPI dapat dilihat pada tabel 4.

Berdasarkan penjabaran yang telah di jelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa analisis hasil WPC KPI retainability pada cellname Sumalata_L1800-3 di tanggal 21 Mei 2022 memiliki nilai KPI retainability yang buruk pada tanggal 14 – 20 Mei 2022 dengan counter failurnya yaitu “E-RAB Release by ENB Through E-RAB Release Procedure due to Radio Link Failure”.

Menurut Johansson et al, 2014, laporan radio link failure digunakan dalam sistem LTE untuk UE melaporkan informasi ke jaringan tentang adanya event kegagalan koneksi, radio link failure atau handover failure. Radio link failure digunakan untuk mengoptimasi parameter handover dan untuk mendeteksi adanya masalah pada coverage. Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil yang ditampilkan pada early indication problem, bahwa cellname Sumalata_L1800-3 pada tanggal 21 Mei 2021 memiliki indikasi masalah pada coverage. Hal tersebut didukung dengan buruknya performansi pada nilai KPI time advance, bad RSRP, bad SINR, spectral efficiency, UL modulation, DL BLER, dan UL BLER.

V. KESIMPULAN

Monitoring Worst Performance Cell secara automasi dilakukan agar proses analisis dapat dilakukan dengan efektif. Hasil kenaikan dan penurunan pada trend KPI accessibility, retainability, dan mobility memiliki keterkaitan dengan jumlah kontributor WPC nya. Berdasarkan sampel case WPC KPI retainability pada cellname Sumalata_L1800-3 di tanggal 21 Mei 2022, cellname tersebut memiliki performansi KPI retainability yang buruk dalam jangka pengamatan 3 hari, yaitu 18-20 Mei 2022 dengan nilai rata-ratanya yaitu 1.66%. Nilai tersebut dikatakan buruk dikarenakan threshold KPI retainability yaitu >0.7%. Berdasarkan counter failure yang tertampil, cellname tersebut memiliki masalah pada counter radio link failure dengan early indication problem terdapat pada kategori coverage. Early indication problem tersebut sejalan dengan buruknya performansi pada beberapa KPI, yaitu time advance sebesar 99.9 km, bad RSRP sebesar 63.1%, bad SINR sebesar 78.51%, spectral efficiency sebesar 1.66, UL modulation tertinggi pada UL QPSK, DL BLER sebesar 10.23%, dan UL BLER sebesar 6.87%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada kampus Politeknik Negeri Jakarta, Laboratorium Telekomunikasi PNJ dan PT. ZTE Indonesia yang mensupport pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Wulandari, A., Supriyanto, T. dan Itsnan, M. (2019) ‘Perancangan dan Analisa Implementasi LTE Home pada Jaringan 4G LTE di Frekuensi 2300 MHz’, *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 5(1). doi: 10.32487/jst.v5il.585.
- [2] Ulfah, Maria & Irtawaty, Andi Sri. (2018). Optimasi Jaringan 4G LTE (Long Term Evolution) pada Kota Balikpapan. Politeknik Negeri Balikpapan.
- [3] Hamalainen, Seppo, dkk. (2012). LTE Self-Organising Networks (SON) : Network Management Automation for Operational Efficiency. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- [4] Hidayati, Latifah, dkk. (2021) “Analisa Kualitas Jaringan 4G LTE Untuk Provider H31 Berdasarkan Parameter Drive Test Menggunakan Software Genex Probe 5.1 Di Kota Purwokerto”.
- [5] Hassanien, A. E., dkk. (2021). Artificial Intelligence for Sustainable Development: Theory, Practice and Future Applications. Switzerland: Springer Nature Switzerland AG.
- [6] Trimarsiah, Y. dan Arafat, M. (2017). ‘Analisis dan Perancangan Website Sebagai Sarana Informasi Pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan Dan Komputer Akmi Baturaja’. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 19(1), pp. 1-10.