

Self-Management Team Pemeliharaan Perangkat Layanan Telekomunikasi Seluler

Siti Rosimah*

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Langlangbuana
Jalan Karapitan No.116, Bandung, Jawa Barat 40261

Article Info

Article history:

Received
18 November 2019

Accepted
14 August 2020

Keywords:

Self-management team,
Maintenance activities,
Equipment of
Telecommunication

Abstract

The services of cellular telecommunication companies are very complex and should be available any times. To deliver services used equipment that complexity and properly all the times and the system not damage or function of degradation. Therefore, the equipment maintained the network system that properly to function at any time. To maintain the equipment required the autonomous maintenance team in maintenance activities. Self-management team as a teamwork concept approach that explored maintenance activities of equipment telecommunication

1. PENDAHULUAN

Perusahaan telekomunikasi memiliki pelanggan sangat banyak dengan beragam jenis pelayanan dan tingkatannya serta tersebar luas di berbagai wilayah layanannya. Penyampaian layanan tersebut menggunakan perangkat layanan telekomunikasi seluler yang sangat kompleks dan harus berfungsi dengan baik setiap saat. Pemeliharaan seluruh perangkat layanan menjadi hal yang sangat penting. Kompleksitas perangkat layanan membutuhkan tim pemeliharaan yang mampu memelihara seluruh perangkat layanan telekomunikasi seluler dengan cepat dan tepat.

Perangkat layanan telekomunikasi seluler yang digunakan untuk menyampaikan seluruh layanannya kepada pelanggan terdiri dari sistem jaringan telekomunikasi dan infrastruktur pendukungnya. Menurut Fernandez dan Marquez (2009) infrastruktur jaringan telekomunikasi memiliki karakteristik elemen peralatan yang dipergunakan tersebar luas dan dalam lingkungan geografis yang tidak optimal. Jumlah dan jenis peralatan beragam, satu dengan lainnya saling berhubungan dan konfigurasi jaringan peralatan yang digunakan dinamis serta memiliki perlakuan berbeda dalam mengoperasikannya. Infrastruktur telekomunikasi digunakan untuk menghubungkan sistem jaringan telekomunikasi (*telecommunication network system*) perusahaan kepada pelanggan. Sistem jaringan telekomunikasi dihasilkan oleh proses komputerisasi dan perangkat layanan yang menghubungkan satu area dengan area lainnya. Sistem jaringan (*network system*) berfungsi dengan

baik jika sinyal yang dihasilkan sesuai standar. Menurut Valdar (2006) sinyal yang dihasilkan merupakan proses pembangkitan dan pertukaran informasi dalam sistem jaringan telomunikasi seluler yang berfungsi untuk memonitor dan mengendalikan koneksi dan sistem operasi sistem jaringan secara keseluruhan.

Pemeliharaan seluruh infrastruktur dan sistem jaringan telekomunikasi menjadi kunci utama keberhasilan pelayanan perusahaan telekomunikasi seluler kepada seluruh pelanggannya. Oleh karena itu pemeliharaan harus dilakukan dengan baik oleh tim pemeliharaan yang dapat bekerja cepat dan tepat dalam menangani setiap gangguan layanan yang disebabkan oleh kerusakan komponen infrastruktur dan sistem jaringan telekomunikasi. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian tentang tim pemeliharaan perangkat sistem jaringan telekomunikasi pada perusahaan telekomunikasi seluler. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan eksplorasi kegiatan tim pemeliharaan perangkat sistem jaringan telekomunikasi dengan pendekatan konsep *self-management team*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan konsep tentang *self-management team* dan pemeliharaan perangkat teknologi telekomunikasi seluler.

2.1 Self-management team

Self-management team (SMT) adalah sekelompok pegawai yang secara administratif bertanggung jawab atas pekerjaannya. Tanggung jawab tersebut meliputi perencanaan, penjadwalan,

*Corresponding author. Siti Rosimah
Email address: rosimahsiti@gmail.com

pengawasan dan kepegawaian (Kreitner *et al.*, 2007). *Self-management team* merupakan tim khusus yang bertanggung jawab terhadap perencanaan, penjadwalan dan pembagian kerjanya, implementasi serta luarannya (*outcome*). Mereka mengambil semua tanggung jawab berbagai manajernya (Berendsen, 2014).

Self management team memiliki ketergantungan yang tinggi dalam pekerjaannya dan memiliki otoritas yang tinggi dalam pengambilan keputusan tentang pekerjaannya serta hasilnya menjadi tanggung jawab bersama. Kunci utama dari *self-management team* adalah pekerjaan beragam dan setiap anggota tim harus mempunyai keahlian beragam yang mendukung beberapa pekerjaan yang berbeda. Selain itu juga antar anggota tim berbagi tugas dan menjadi tanggung jawab bersama dalam fungsi manajemen. Tanggung jawab tersebut meliputi perencanaan dan penjadwalan kerja, pelatihan anggota tim tentang berbagai tugasnya, pembagian tugas, menentukan pencapaian performansinya, memastikan kualitas yang baik serta menyelesaikan masalah-masalah operasional dari hari ke hari (Schermerhorn, 2011).

Kepemimpinan merupakan kunci dari proses kerja tim, tanpa kepemimpinan semua anggota tim mungkin tidak dapat mengidentifikasi tujuan tim. Oleh karena itu SMT membutuhkan kepemimpinan yang kuat. Kepemimpinan yang kuat dan juga gaya kepemimpinan sangat berperan dalam proses kerja tim. Proses kepemimpinan yang baik berpengaruh terhadap sikap, perilaku dan kepercayaan dari seluruh anggota tim. Kepemimpinan tunggal ataupun lebih tidak menjamin suksesnya kerja tim. Multi kepemimpinan akan membuat lingkungan tim menjadi lebih kompleks, akan tetapi kohesifitas tim dan kemampuan berkomunikasi yang baik jauh lebih berhasil dari pada kepemimpinan tunggal (Salonsky, 2008). Kepemimpinan yang tepat sangat berpengaruh terhadap performansi kerja tim. Walau dalam kenyataannya perilaku pemimpin sangat menentukan efektifitas proses kerja SMT (Stoker, 2007).

Setiap anggota SMT harus mengembangkan kemampuan dan keragaman keahliannya agar bisa mengerjakan berbagai pekerjaan yang ada dalam timnya. Selain itu setiap anggota tim terutama pegawai non managerial mempunyai wewenang untuk mendesain keputusan tentang pekerjaannya. Apapun yang dikerjakannya tanpa ada pengawasan langsung dan struktur kerjanya dilakukan secara mandiri. Akan tetapi pertanggungjawabannya dilakukan secara kolektif karena pada dasarnya SMT lebih kepada pemberdayaan dan pertanggungjawaban tim daripada individu (Lussier dan Achua, 2014). Hal yang paling diutamakan dalam SMT adalah kerja sama (*cooperation*) dan koordinasi (*coordination*) serta kepemimpinan yang

kuat. Pemimpin tersebut harus mampu membangun keseimbangan antara ketercapaian performansi dan hubungan antar anggota tim (Wei, 2013). *Self-management team* memiliki ketergantungan yang tinggi dalam pekerjaannya, memiliki otoritas yang tinggi dalam pengambilan keputusan tentang pekerjaan dan hasilnya menjadi tanggung jawab bersama. Dengan demikian diharapkan tercapainya performansi yang lebih baik, reduksi ongkos produksi dan moral pekerja yang lebih baik. Kunci utama dari SMT adalah pekerjaan beragam dan setiap anggota tim harus mempunyai keahlian beragam yang mendukung beberapa pekerjaan yang berbeda. Selain itu juga antar anggota tim berbagi tugas dan menjadi tanggung jawab bersama dalam fungsi manajemen. Tanggung jawab tersebut meliputi perencanaan dan penjadwalan kerja, pelatihan anggota tim tentang berbagai tugasnya, pembagian tugas, menentukan pencapaian performansinya, memastikan kualitas yang baik serta menyelesaikan masalah-masalah operasional dari hari ke hari (Schermerhorn, 2011). Karakteristik *self-management team* menurut Schermerhorn (2011) yaitu:

1. Seluruh anggota yang ada bertanggung jawab terhadap peningkatan performansi yang dihasilkan
2. Seluruh anggota mempunyai kebijakan dalam pendistribusian tugas-tugasnya tim
3. Seluruh anggota mempunyai kebijakan dalam penjadwalan tugas-tugasnya dalam tim
4. Seluruh anggota dapat melakukan lebih dari satu tugas di dalam tim
5. Seluruh anggota mempunyai kewajiban untuk memberikan pelatihan kepada anggota lainnya untuk meningkatkan keberagaman keahliannya
6. Setiap anggota mengevaluasi kontribusi performansi anggota lainnya
7. Setiap anggota bertanggung jawab terhadap total kualitas berbagai produk tim

Menurut Lussier dan Achua (2014) SMT yang efektif memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Pertanggungjawaban pribadi yang kuat
2. Sebagai pengendalian internal tentang kestabilan emosi.
3. Keterbukaan terhadap ide-ide atau sudut pandang yang baru.
4. Komunikasi yang efektif.
5. Memiliki keahlian menyelesaikan masalah dengan baik.
6. Kemampuan untuk membangkitkan kepercayaan.
7. Memiliki ketrampilan yang baik dalam menyelesaikan berbagai konflik yang terjadi.

Implementasi *self-management team* dapat meningkatkan produktifitas dan sikap tanggung jawab pegawai serta pengendaliannya. Selain itu juga dapat meningkatkan kepuasan pegawai dan

mengurangi tingkat ketidakhadiran pegawai (Kreitner *et al.*, 2007). Ada beberapa tahapan implementasi SMT yang sukses menurut Silverman dan Propst (2006), yaitu:

1. Tipe struktur hirarki pemimpin tersedia satu pengawasan.
2. Pemimpin berperan sebagai manajer kelompok yang pada masa transisi tersebut menjadi koordinator tim atau menjadi pelatih.
3. Koordinator tim menyusun struktur keanggotaan *self management team* untuk diberikan pelatihan tentang tugas-tugas dan kepemimpinan.
4. Tugas-tugas yang sebelumnya menjadi tanggungjawab pimpinan sekarang menjadi tanggung jawab bersama.
5. Koordinator tim menjadi sumber daya tim.

2.2 Pemeliharaan dan strategi pemeliharaan

Pemeliharaan adalah restorasi yang dilakukan dari waktu ke waktu sebelum suatu peralatan mengalami kerusakan sehingga kerusakan bisa dicegah, dikurangi bahkan dihilangkan (Tadj, dkk, 2011). Pemeliharaan merupakan usaha untuk menjaga sistem fisik selalu produktif sesuai dengan fungsi dan performansi yang ditetapkan sebelumnya. Karakteristik performansi yang baik meliputi keluaran produk, efektivitas penggunaan energi, kualitas akhir produk, pengendalian prosesnya, kenyamanan dan keamanan pegawai saat menggunakannya serta integritas struktural fisik secara keseluruhan (Eti *et al.*, 2004). Konsep pemeliharaan adalah kerangka kerja yang dikembangkan sebagai suatu strategi tersendiri bagi perusahaan mengingat peran pemeliharaan dalam fungsi operasional (Waeyenbergh dan Pintelon, 2002). Strategi pemeliharaan adalah sejumlah aktivitas yang dilakukan untuk memelihara atau menjaga suatu sistem dalam keadaan sebagaimana mestinya dan menyelesaikan masalah kerusakan sistem (Ben-Daya *et al.*, 2009). Strategi pemeliharaan dapat digambarkan sebagai suatu kegagalan dan kondisi sebagai pemicu untuk dilakukannya tindakan pemeliharaan (pemeriksaan, perbaikan dan penggantian dengan yang baru) (Alsyouf, 2007). Strategi pemeliharaan berisi tentang kebijakan dan teknik pemeliharaan berbagai fasilitas yang dimiliki perusahaan (Alsyouf, 2007). Hal ini sangat tergantung faktor sasaran pemeliharaan, sifat fasilitas dan perlengkapan yang dipelihara, pola aliran kerjanya yang fokus pada proses atau produk serta lingkungan kerja (Alsyouf, 2007).

Pemeliharaan perangkat layanan telekomunikasi harus diprioritaskan dan direncanakan secara baik mengingat signifikansi konsumsi biaya dalam masa hidup sistem. Bagian terpenting yang harus direncanakan adalah *hardware*, *software*, data dan inventaris

telekomunikasi (ICT Maintenance, Europe Union, unduh 2011). Pemeliharaan terhadap *hardware* yang digunakan dilakukan karena terjadi degradasi *hardware* secara progresif atau keausan material fisik sedangkan *software* yang digunakan tidak bisa beradaptasi dengan faktor-faktor tersebut oleh karenanya pemeliharaan *hardware* yang digunakan juga tidak bisa diabaikan (Bennett, 1991).

Strategi pemeliharaan perangkat layanan telekomunikasi seluler terdiri dari (ICT Maintenance, 2012):

1. *Preventive maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara reguler dengan periode waktu tertentu pada masing-masing *item* untuk mempertahankan kemampuan sistem agar tidak terjadi kegagalan sistem
2. *Corrective maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan jika terjadi kegagalan sistem
3. *Adaptive maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan yang fokus pada *software* agar tetap berfungsi sebagaimana mestinya saat terjadi perubahan lingkungan
4. *Perfective maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan saat dilakukan perbaikan kapabilitas sistem atau modifikasi terhadap fungsi yang ada termasuk didalamnya kegiatan implementasi *software* atau *operating system* yang baru untuk meningkatkan performansinya.

Karakteristik infrastruktur pada perusahaan telekomunikasi adalah elemen peralatannya tersebar luas dan dalam lingkungan geografis yang tidak optimal. Jumlah dan *type* peralatannya beragam, satu dengan lainnya saling berhubungan, pelanggan yang dimiliki sangat beragam dari berbagai kelas dengan berbagai jenis pelayanan yang diberikan, konfigurasi jaringan peralatan yang digunakan dinamis dan memiliki perlakuan yang berbeda dalam mengoperasikannya serta membutuhkan sumber daya manusia yang banyak. Dengan demikian maka departemen pemeliharaan menjadi kunci utama untuk memenuhi kebutuhan pelanggannya baik kualitas pelayanan maupun keberagaman pelayanannya.

Strategi pemeliharaan perangkat telekomunikasi seluler (Fernandez dan Marquez, 2009) yaitu:

1. *Corrective maintenance* yaitu tindakan pemeliharaan pada jaringan (*network*) berupa perbaikan ketika pelayanan mengalami penurunan;
2. *Preventive maintenance* yaitu tindakan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin pada setiap elemen jaringan agar tetap dalam kondisi performansi yang optimum;

3. *Predictive maintenance, based on condition* yaitu analisis pemeliharaan yang ditujukan untuk mengestimasi kejadian dan perilaku suatu insiden;
4. *Proactive maintenance* yaitu sejumlah aktivitas yang didesain untuk mendeteksi dan memperbaiki suatu insiden sehingga tidak berpengaruh kepada jaringan dan pelayanan
5. *Perfective maintenance* yaitu kegiatan pemeliharaan untuk perbaikan secara berkelanjutan yang didesain sejak fase operasional distribusi dilakukan dengan harapan dapat meningkatkan performansi jaringan dan pelayanan terhadap pelanggan tidak terganggu.

Pemeliharaan terhadap *software* yang digunakan juga sangat penting untuk memodifikasi dan memperbaiki kerusakan yang bukan kerusakan fungsi utama, perubahan dan penyempurnaan operasional *software*. Pemeliharaan *software* adalah melakukan modifikasi sistem dalam *software* tersebut untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi, meningkatkan performansi *software* atau adaptasi penggunaan *software* terhadap lingkungan baru setelah *software* tersebut diproduksi dan digunakan (Al-badareen *et al.*, 2011).

Strategi pemeliharaan *software* berdasarkan pada empat katagori yaitu (Bennett, 1991):

1. *Corrective maintenance* dilakukan jika terjadi kesalahan saat program dijalankan (*run*) sehingga kesalahan tersebut harus diperbaiki dan hal ini merupakan kesulitan besar dalam pekerjaan pemeliharaan suatu *software*.
2. *Adaptive maintenance* jika *software* yang digunakan perlu dilakukan modifikasi agar dapat beradaptasi terhadap lingkungan perusahaan ataupun adaptasi terhadap *hardware* yang digunakan.
3. *Perfective maintenance* hal ini terjadi sebagai konsekuensi dari adanya perubahan kebutuhan pengguna *software*
4. *Preventive maintenance* suatu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan sebagai antisipasi pada suatu sistem *software* untuk mencegah terjadinya masalah dimasa yang akan datang sehingga menjadi mudah dalam pemeliharaannya.

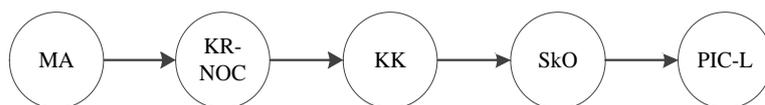
Outcome dari implementasi suatu strategi pemeliharaan adalah berkurangnya kejadian mesin *breakdown* yang dapat mengganggu kegiatan produksi dan merugikan perusahaan (Gosavi, 2006). Strategi pemeliharaan yang baik dapat berpengaruh terhadap produktivitas dan profitabilitas perusahaan (Alsyouf, 2007). Pengaruh pemilihan strategi pemeliharaan yang tepat atau tidak dapat terlihat dari profitabilitas bisnis perusahaan serta kemampuan bersaingnya (Rodrigues dan Hatakeyama, 2006)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bagian divisi *Operations and Technical Network* di Area Layanan Jawa dan Bali pada perusahaan Telekomunikasi Swasta yang memiliki layanan seluruh Indonesia. Penelitian menggunakan pendekatan metode kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus eksploratori. Teknik pengambilan data menggunakan wawancara mendalam kepada seluruh pegawai yang terlibat dalam proses pemeliharaan sistem jaringan dan infrastruktur pendukungnya. Pegawai yang menjadi sumber informasi ditentukan dengan metode bola salju (*snowball sampling method*). Observasi terhadap seluruh kegiatan pemeliharaan perangkat layanan dilakukan untuk mendukung dan memvalidasi hasil wawancara mendalam.

Menurut Creswell (2009) pendekatan metode kualitatif digunakan jika teori dan topik bahasan terbatas serta variabel penelitian tidak diketahui secara pasti pada sampel penelitiannya. Dengan demikian peneliti membangun pemahaman berdasarkan perolehan informasi dari berbagai sumber. Menurut Yin (2014) studi kasus adalah penyelidikan empiris untuk mengetahui fenomena dalam konteks kehidupan nyata, jika batas-batas antara fenomena dan konteks yang dipelajarinya tidak tampak. Studi kasus digunakan untuk pemahaman kompleksitas gejala sosial (Yin, 2014). Studi kasus dipilih eksploratori jika peneliti ingin memperoleh gambaran tentang karakteristik sesuatu kemudian mencari hubungan sebab akibat (Gerring, 2007) atau ingin mengetahui faktor-faktor suatu masalah dan hubungan sebab akibat untuk perolehan dalil secara umum (Woodside, 2010). Penelitian eksploratori dilakukan untuk pemahaman suatu masalah atau fenomena guna pengembangan ilmu pengetahuan. Penelitian eksploratori diperlukan ketika beberapa fakta diketahui tetapi diperlukan informasi lainnya untuk pengembangan teori secara tepat (Sekaran, 2003).

Penelitian terhadap tim pemeliharaan perangkat layanan telekomunikasi seluler menggunakan pendekatan kualitatif eksploratori karena peneliti ingin memperoleh gambaran empiris tentang proses dan hasil kerja pemeliharaan perangkat jaringan telekomunikasi seluler dan tim kerja yang terlibat. Hasil pemilihan sumber informasi dengan teknik sampel bola salju adalah Manajer Area menjadi sumber informasi kunci. Sumber informasi selanjutnya dipilih berdasarkan informasi dari sumber informasi kunci. Secara keseluruhan sumber informasi yang terlibat dalam wawancara mendalam adalah Manajer Area, Koordinator R-NOC (KR-NOC), Koordinator Klaster (KK), Subklaster Owner (SkO) dan PIC Lapangan (PIC-L), dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan:

MA= Manajer Area

KR-NOC= Koordinator *report- network operations center*

KK= Koordinator klaster

SkO=Subklaster *Owner*

PIC-L=Person in charge-lapangan

Gambar 1.

Sumber informasi yang terlibat

Metode observasi dilakukan dengan penelitian dan pengamatan secara langsung kegiatan pemeliharaan, tim yang terlibat, prosedur kerja serta dokumen-dokumen terkait. Observasi kegiatan pemeliharaan dilakukan pada divisi *Operations and Technical Network* maupun di lokasi perangkat layanan telekomunikasi seluler berada yang sedang diperbaiki, dipelihara dan dipulihkan fungsinya yang terganggu. Pengolahan data hasil wawancara mendalam, observasi kegiatan pemeliharaan dan observasi kerja tim dalam kegiatan operasional dan pemeliharaan dilakukan triangulasi data. Hasil triangulasi data kemudian dianalisis dalam lingkup teori dan kajian empiris tentang *self-management team* dan strategi pemeliharaan yang dilakukan tim

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat layanan telekomunikasi seluler untuk menghasilkan pelayanan kepada pelanggan secara umum terdiri dari *base transceiver station* (BTS), *base station controller* (BSC), *mobile switching center* (MSC), *in-building solution* (IBS) dan *repeater* (tersedia di gedung-gedung), media transmisi (antena, *fiber optic*, dan lain-lain) perangkat keras dan perangkat lunak pendukung lainnya. Berbagai perangkat layanan telekomunikasi seluler harus berfungsi dengan baik dan tidak mengalami gangguan ataupun kerusakan setiap saat. Oleh karena itu seluruh perangkat layanan telekomunikasi seluler harus dipelihara secara berkala, insidental bahkan juga pemeliharaan yang sifatnya ramalan.

Layanan divisi *Operations and Technical Network* perusahaan telekomunikasi adalah layanan suara, pesan singkat, pesan bergambar dan data. Proses layanan secara keseluruhan dimulai dari layanan penyediaan sinyal yang dipancarkan dari antenna BTS kepada perangkat telekomunikasi pelanggan (telepon seluler, komputer dan alat lainnya penangkap sinyal). Dengan demikian seluruh perangkat pengguna jasa telekomunikasi baik pelanggan perusahaan yang bersangkutan maupun pelanggan pesaing memperoleh kesempatan untuk mendapatkan layanan. Ketika pengguna jasa telekomunikasi membutuhkan layanan maka antenna akan menghubungkan

informasi kepada BTS. *Base station transceiver* sebagai infrastruktur telekomunikasi yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara perangkat pengguna jasa telekomunikasi (telepon rumah, telepon seluler, dan jaringan nirkabel) dan jaringan operator seluler. Istilah BTS sebenarnya hanya untuk teknologi GSM 2G, teknologi 3G disebut *Node B* sedangkan teknologi 4G tidak perlu BTS tetapi *Lnote*, karena langsung ke perangkat pelanggan (*mobile network element*= MNE). Untuk mempermudah pembahasan maka digunakan istilah BTS.

Pada saat pelanggan membutuhkan layanan telekomunikasi, maka BTS memeriksa ketersediaan kanal. Jika kanal tersedia maka BTS mengirim informasi ke BSC, jika tidak akan langsung terputus. *Base station controller* akan menghubungkan informasi pelanggan ke *visitor location register* VLR yang sebelumnya sudah diautentifikasi pada perangkat AuC untuk validasi data. Setelah teregistrasi pada VLR maka data pelanggan diteruskan kepada *home location register* (HLR). *Home location register* mengecek data pelanggan, ketersediaan dan kecukupan pulsa. Apabila mencukupi maka dilanjutkan ke *equipment identity register* (EIR) untuk menyimpan nomer identitas pelanggan. Setelah identitas pelanggan diketahui maka informasi dilanjutkan VLR ke BSC, BTS kemudian ke perangkat telekomunikasi pelanggan. Selama komunikasi berlangsung BSC terus memantau BTS yang kanalnya digunakan pelanggan. Seluruh perangkat TIK berupa AuC, VLR, HLR dan EIR berada di dalam perangkat MSC. Apabila pengguna perangkat telekomunikasi tersebut masih dalam satu area layanan BSC maka BSC terus memantau dan mengendalikan kualitas layanan BTS terdekat. Jika ada BTS, BSC, MSC atau perangkat penghubung lainnya mengalami gangguan atau kualitas sinyal menurun maka keadaan tersebut bisa langsung terkomunikasikan kepada tim yang bertanggung jawab terhadap perangkat layanan telekomunikasi melalui SMS robot, *dash board on line*, dan alarm. Seluruh tim dan anggota tim yang memperoleh informasi tersebut harus cepat tanggap untuk pemulihan berbagai gangguan perangkat layanan tersebut.

Base station controller merupakan *switch* berkapasitas besar yang mengatur fungsi hubungan radio dari jaringan GSM dan menyediakan fungsi seperti *handover* perangkat pelanggan, penyediaan *channel radio*, dan kumpulan dari konfigurasi data beberapa sel. Sebuah BSC terhubung dengan beberapa BTS, dan selalu memantau dan mengendalikan fungsi beberapa BTS yang ada dalam area cakupan layanannya, sedangkan BSC dikendalikan oleh sebuah MSC. Hubungan antara BTS ke BSC lalu ke MSC menggunakan *radio microwave*. Pada dasarnya layanan suara, teks atau gambar serta layanan data itu proses operasinya sama hanya saja sebelum pelanggan berada dalam VLR maka AuC melakukan validasi data pelanggan ke HLR dimana pelanggan tersebut tercatat. Apabila data pelanggan dan kecukupan pulsa atau data masih tersedia, maka MSC, BSC, BTS dan media penghubung lainnya memberikan layanan pengguna jasa telekomunikasi.

Satu BTS biasanya memiliki 3 sektor dengan 3 radio TRX. Radio TRX adalah perangkat yang digunakan untuk mengatur *slot* trafik pada BTS baik sebagai *transmitter* maupun *receiver*. Satu radio TRX digunakan untuk berbagai layanan *voice*, data, SMS dan MMS. Beberapa istilah yang digunakan dalam layanan setiap TRX dan fungsinya adalah:

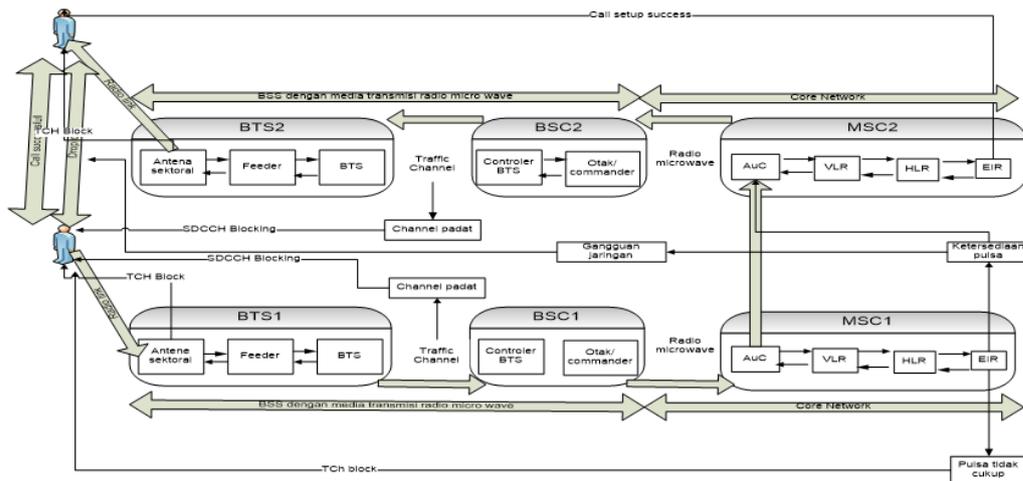
1. *Broadcast control channel* (BCCH) yaitu BTS menyediakan sinyal yang bisa ditangkap dan digunakan sebuah perangkat pelanggan (BTS ke perangkat pelanggan).
2. *Traffic channel* (TCH) yaitu ketersediaan trafik untuk percakapan dan data
3. *Random access channel* (RACH) yaitu akses panggilan dari perangkat pelanggan ke BTS
4. *Paging channel* (PCH) yaitu layanan pelanggan menerima panggilan (BTS ke perangkat pelanggan)
5. *Stand-alone dedicated control channel* (SDCH) yaitu *channel* yang dipersiapkan untuk perangkat pelanggan melakukan panggilan. Selain itu juga bisa digunakan untuk layanan mengirim dan menerima SMS serta *cell broadcast channel* atau bisa digunakan juga untuk alokasi GPRS dan EDGE.
6. *Packet data traffic channel* (PDTCH) yaitu *channel* yang dipersiapkan untuk trafik data

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa seluruh perangkat layanan telekomunikasi seluler harus selalu berfungsi setiap saat dan berkualitas. Jika ada satu atau beberapa perangkat atau elemen perangkat telekomunikasi seluler mengalami gangguan atau terputusnya hubungan antar perangkat tersebut, maka kesempatan perusahaan untuk memperoleh keuntungan hilang. Oleh karena itu pemeliharaan

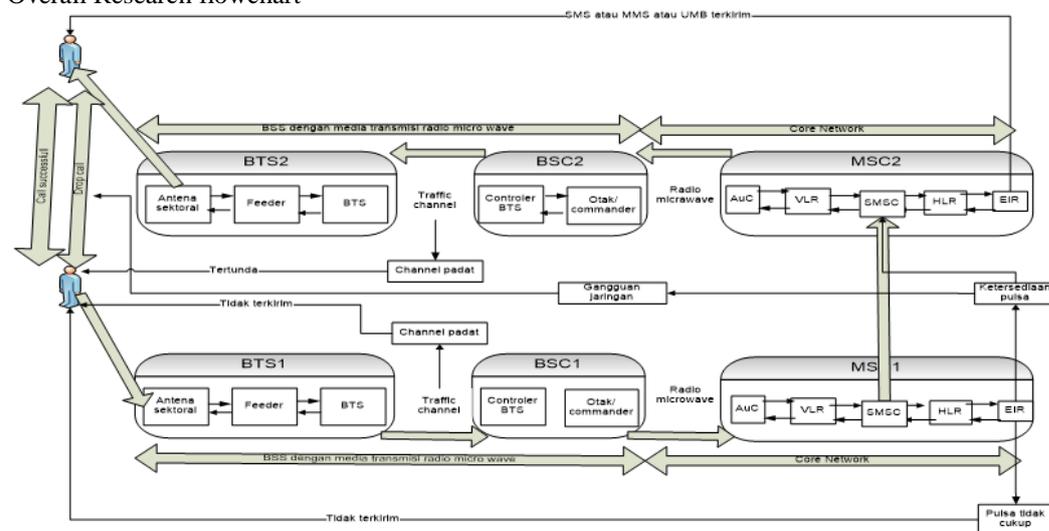
menjadi faktor kunci dalam perolehan keuntungan yang lebih besar atau pengurangan kerugian. Perangkat layanan telekomunikasi dalam proses operasional untuk menghasilkan layanan kepada pelanggan dapat dilihat pada Gambar 2 sampai Gambar 4.

Seluruh perangkat layanan telekomunikasi yang digunakan dalam proses operasional layanan kepada pelanggan dengan berbagai layanannya dioperasikan dan dipelihara oleh beberapa tim kerja. Kegiatan pemeliharaan jaringan telekomunikasi seluler Divisi *Operations and Technical Network* disuatu perusahaan telekomunikasi dilakukan oleh beberapa tim kerja. Tim tersebut harus dapat bekerja mandiri dan saling berkoordinasi dan bekerja sama dalam melakukan pemeliharaan seluruh perangkat layanan. Tim yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan perangkat layanan telekomunikasi seluler adalah:

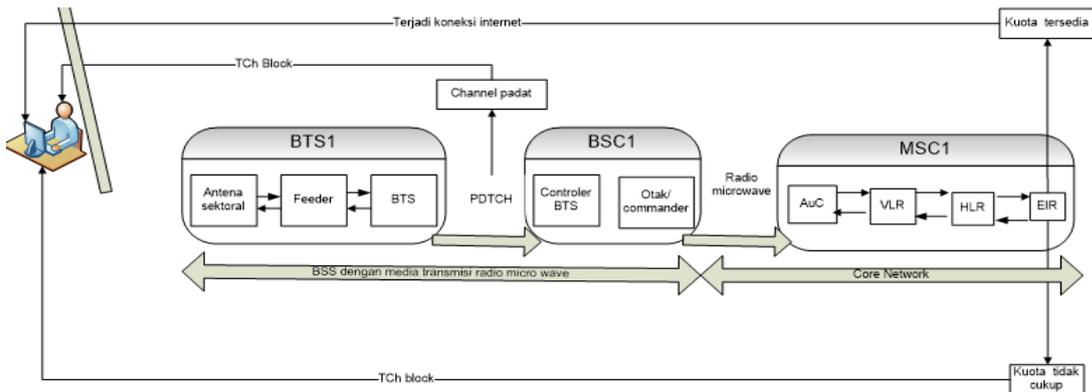
1. Tim area (Klaster dan Subklaster) adalah tim kerja yang memiliki kekuasaan terhadap seluruh TIK (BTS, BSC, MSC dan media transmisi serta IBS dan *repeater*) yang ada dalam area tanggung jawabnya. Tim tersebut yang melakukan pemeliharaan preventif yang dilakukan internal Indosat maupun memonitor dan mengendalikan kegiatan pemeliharaan preventif yang dilakukan oleh mitra *civil, mechanical, and electrical* (CME)
2. Tim *access* adalah tim kerja yang menangani pemeliharaan dan gangguan media transmisi (*radio microwave*, radio frekuensi, *fiber optic*)
3. Tim transmisi adalah tim kerja yang menangani pemeliharaan dan gangguan *fiber optic* dan tim tersebut ada tim kecil di setiap Klaster tetapi kerjanya di bawah koordinator MIDI dan *backbone*. Transmisi *backbone* merupakan transmisi utama Indosat di Jawa Barat.
4. Tim *Network Quality* berada dalam divisi *network performance and optimization* (NPO) yaitu tim kerja yang menangani kualitas jaringan agar performansinya sesuai.
5. Tim *Power Utility* yaitu tim kerja yang menangani gangguan BTS, BSC dan MSC yang penyebabnya berhubungan dengan daya listrik (PLN, baterai, Genzet).
6. Tim NOC (*Network Operations Center*) yaitu tim kerja yang memantau dan mengendalikan jaringan (2G, 3G, 4G), *Power Utility*, transmisi, dan elemen-elemen jaringan lainnya yang berhubungan dengan BTS dan BSC selama 24 jam.
7. Tim lapangan yaitu tim kerja eksternal yang melakukan pemeliharaan ataupun perbaikan perangkat layanan di lapangan sesuai hasil pemantauan NOC dan perintah dari pemilik Klaster.



Gambar 2.
Overall Research flowchart



Gambar 3.
Overall Research flowchart



Gambar 4.
Proses layanan data

Tim NOC merupakan tim operasional seluruh jaringan sistem telekomunikasi seluler yang selalu memantau dan mengendalikan sistem jaringan secara terus menerus melalui perangkat komputer. Apabila dalam pemantauan tim NOC terjadi

penurunan fungsi perangkat, sinyal yang dihasilkan tidak sesuai standar ataupun pengaduan pelanggan maka tim NOC akan mengidentifikasi elemen perangkat terkait yang mengalami gangguan. Hasil identifikasi jenis perangkat dan gangguannya,

disebarkan kepada seluruh tim yang terlibat melalui berbagai fasilitas komunikasi yang disediakan perusahaan. Tim-tim yang terlibat dan bertanggung jawab terhadap elemen perangkat telekomunikasi seluler yang mengalami gangguan akan langsung melakukan pemeliharaan sesuai dengan jenis gangguannya serta berkoordinasi dan bekerjasama dengan tim lainnya yang terkait pemeliharaan perangkat layanan telekomunikasi seluler dalam bekerjasama dan koordinasi dengan tim lainnya dalam setiap kegiatan pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 5. Keterlibatan masing-masing tim dalam kegiatan pemeliharaan perangkat telekomunikasi seluler tergantung jenis perangkat dan strategi pemeliharaan pada masing-masing perangkat layanan. Strategi pemeliharaan masing-masing perangkat layanan telekomunikasi seluler dapat dilihat pada Gambar 6.

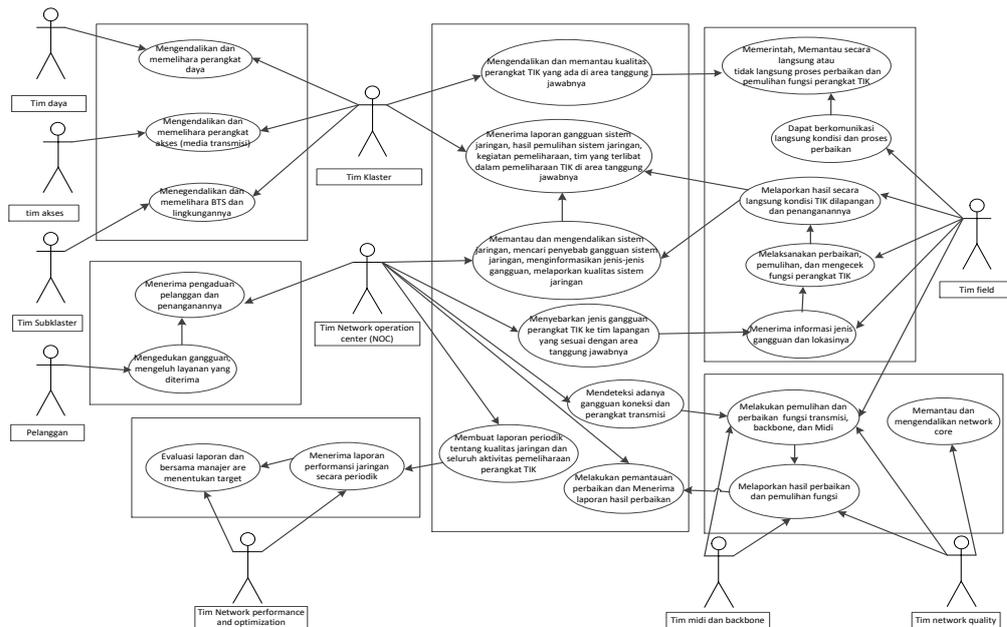
5. DISKUSI

Hasil pengumpulan data, analisis data dan triangulasi data maka kegiatan pemeliharaan perangkat telekomunikasi seluler memiliki karakteristik yang relatif sama dengan karakteristik *self-management team*. *Self-management team* yang efektif dipengaruhi oleh *input* dan proses (Schermerhorn, 2011) serta kepemimpinan (Stoker, 2008). Berdasarkan hal tersebut maka *input* sebagai kegiatan perencanaan *self-management team* pemeliharaan dilakukan oleh tim manajemen (pimpinan dan perancang teknis). Sedangkan proses sebagai kegiatan pemeliharaan yang dilakukan oleh tim eksekutor (teknisi dan operator). Kepemimpinan dalam tim kegiatan pemeliharaan perangkat telekomunikasi seluler dilakukan bersama antara tim manajemen dan tim eksekutor. Tim eksekusi dalam menjalankan proses *self-management team* dengan memanfaatkan *input* yang ada, dan akan berhasil dengan baik jika ditopang oleh kepemimpinan yang kuat (Stoker, 2007; Salonsky, 2008; Schermerhorn, 2011; Wei, 2013) dengan *leadership style* (Salonsky, 2008) yang tepat baik dalam *single leadership* (Salonsky, 2008) maupun *shared leadership* (Wei, 2013).

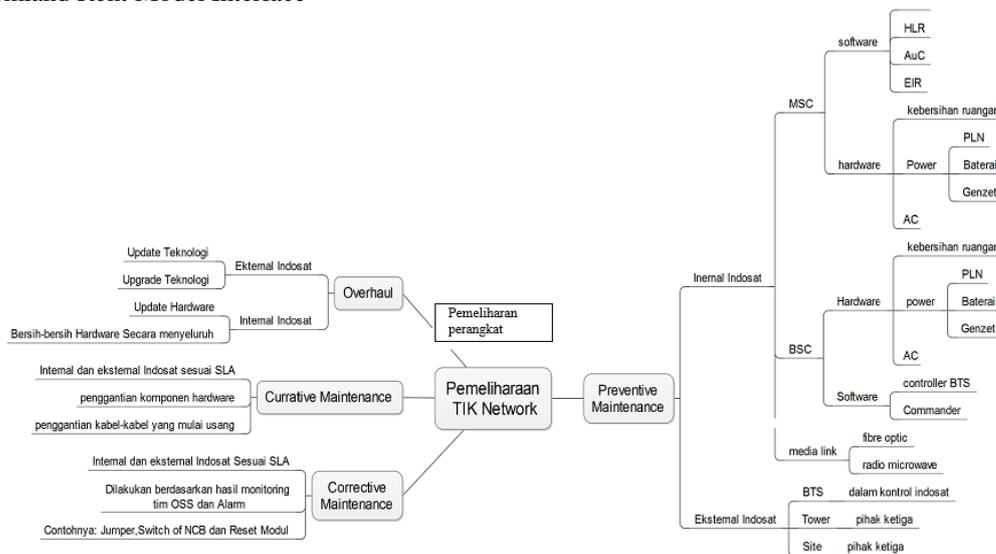
Tim manajemen merupakan tim pemimpin formal pada perusahaan yang memiliki otoritas untuk membuat perencanaan dan keputusan serta bertanggung jawab secara keseluruhan atas kesesuaian hasil dengan yang distandarkan (Schermerhorn, 2011). Tim manajemen merancang tim (Wageman, 2001) SMT dan merancang pekerjaan (Molleman, 2000) serta pemberdayaan pegawai (Berendsen, 2014) yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan. Selain itu juga tim manajemen menentukan karakteristik pegawai yang dilibatkan tim dalam kegiatan pemeliharaan. Pegawai tersebut harus berkompoten (Berendsen, 2015), memiliki beragam terutama keahlian teknis (Molleman, 2000) agar mampu melakukan beragam

pekerjaan yang saling mendukung. Seluruh pegawai yang dilibatkan harus diberikan pelatihan dan pendidikan (Wageman, 2001) tentang SMT dan kegiatannya. Untuk mempermudah kegiatan komunikasi (Schermerhorn, 2011), kerjasama dan koordinasi (Wei, 2013) dalam tim maupun antar tim, maka tim manajemen harus membangun sistem informasi berbasis teknologi (Schermerhorn, 2011). Kunci keberhasilan implementasi SMT pemeliharaan perangkat telekomunikasi seluler adalah pekerjaan dan keahlian pegawai beragam, tanggung jawab bersama dalam perencanaan dan penjadwalan kerja, pelatihan pegawai, pembagian tugas, menentukan pencapaian performansinya, memastikan kualitas yang baik serta menyelesaikan masalah-masalah operasional dari hari ke hari (Schermerhorn, 2011).

Tim eksekusi dalam implementasi SMT pemeliharaan dituntut kemandirian (Wei, 2013; Schermerhorn, 2011) seluruh anggota. Setiap anggota tim harus mempunyai keahlian beragam sehingga mampu melaksanakan berbagai pekerjaan (Stoker, 2007; Schermerhorn, 2011) yang saling mendukung. Oleh karena itu seluruh anggota tim harus mengikuti pelatihan dan pendidikan (Schermerhorn, 2011) agar mampu merencanakan (Berendsen, 2014; Schermerhorn, 2011), menjadwalkan (Berendsen, 2014; Schermerhorn, 2011) seluruh kegiatan pemeliharaan perangkat telekomunikasi seluler. Tim eksekusi harus mampu kerjasama serta berkoordinasi (Wei, 2013) yang ditunjang dengan kemampuan komunikasi (Salonsky, 2008; Schermerhorn, 2011) yang baik antar anggota tim maupun dengan tim lainnya. Seluruh pegawai sebagai anggota SMT pemeliharaan harus mampu menyelesaikan setiap permasalahan yang timbul dan berani mengambil keputusan (Schermerhorn, 2011; Molleman, 2000) secara mandiri dan mempertanggungjawabkannya atas semua yang dikerjakan, keputusan yang diambil serta hasilnya (Berendsen, 2015; Wei, 2013; Schermerhorn, 2011). Setiap pekerjaan yang telah dilakukan dan keputusan yang telah diambil harus diinformasikan (Schermerhorn, 2011) kepada tim dengan melakukan pencatatan setiap pekerjaan dan keputusan yang telah diambil dan ditunjang oleh kepemimpinan (Stoker, 2007; Salonsky, 2008; Schermerhorn, 2011; Wei, 2013) yang kuat maka proses implementasi SMT pemeliharaan akan berhasil dengan baik. Kepemimpinan yang kuat dan gaya kepemimpinan sangat berperan dalam proses kerja tim (Salonsky, 2008). Efektifitas SMT pemeliharaan dan efektifitas individu dalam bekerja sangat berhubungan dengan gaya kepemimpinan dalam tim (Stoker, 2008). Gaya kepemimpinan (Salonsky, 2008), kepemimpinan yang kuat (Wei, 2013; Salonsky, 2008) serta proses kepemimpinan yang tepat sangat berpengaruh terhadap performansi kerja tim (Stoker, 2008).



Gambar 5.
Farmland Rent Model Interface



Gambar 6.
Corn Sales Model Simulation Scenarios

6. KESIMPULAN

Tim pemeliharaan seluruh perangkat telekomunikasi seluler dapat disimpulkan sebagai *self-management team*. Hal ini tercermin dalam *input* maupun proses tim ketika melaksanakan kegiatan pemeliharaan seluruh perangkat layanan telekomunikasi seluler. Seluruh tim yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan terdiri dari tim manajemen dan tim teknis, meski demikian saat melakukan kegiatan pemeliharaan tidak dipisahkan antara pekerjaan yang dilakukan oleh tim manajemen maupun tim teknis. Tim pemeliharaan yang dibentuk memiliki keahlian yang beragam dan

mampu mengerjakan seluruh jenis pekerjaan pemeliharaan perangkat didalam timnya. Setiap anggota tim pemeliharaan memiliki wewenang dan tanggung jawab yang sama serta berhak mengambil keputusan tanpa harus persetujuan manajemen. Meski demikian seluruh tindakan yang diambil oleh anggota tim pemeliharaan menjadi tanggung jawab bersama tentang hasil dan kualitasnya. Performansi kerja tim pemeliharaan menjadi tolak ukur keberhasilan kerja tim dalam penyelesaian berbagai permasalahan dalam kegiatan pemeliharaan. Koordinasi dan kerjasama tim yang didukung kepemimpinan tim menjadi hal yang utama dalam keberhasilan setiap kegiatan pemeliharaan. Setiap

anggota tim harus mampu menjadi pemimpin dalam tim dan harus cepat tanggap dalam setiap permasalahan sistem jaringan dan perangkat jaringan telekomunikasi seluler.

7. DAFTAR PUSTAKA

1. AL-Badareen, A.B., Selamat, M. H., Jabar, M.A., Din, J., & Turaev, S. 2011. The impact of software quality on maintenance process. *Inter. Journal of Computers*, 5(2): 183-190.
2. Alsyouf, I. 2007. The Role of Maintenance in Improving Companies Productivity and Profitability. *International Journal of Production Economics*. 105: 70-78.
3. Ben-Daya, M., Duffuaa, S.O., Raouf, A, Knezevic, J., & Ait-Kadi, D. 2009. *Handbook of Maintenance Management and Engineering*. Springer-Verlag London.
4. Berendsen, A., M. 2015. Analysis & Design for Self-Managing Teams in Organizations using a Gamification Approach, *International Journal of Business Innovation and Research (IJBIR)*.
5. Bennett, K.H. 1991. The software maintenance of large software system: management, methods and tools. *Reliability, Engineering and System Safety*, 32: 135-134.
6. Creswell, J. W. 2002. *Research Design (Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches)*, Second Edition, Sage Publication, Inc.
7. Creswell, J. W. 2009. *Research Design (Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches)*, 3rd Edi. Sage Publication, Inc.
8. Eti, M.C. Ogaji, S.O.T., & Probert, S.D. 2004. Implementing total productive maintenance in Nigerian Manufacturing Industries. *Applied Energy*, 79: 385-401.
9. Fernandez, J. F. G., & Marquez, A. C. 2009. Framework for Implementation of Maintenance Management in Distribution Network Service Providers. *Reliability Engineering and System Safety*, 94: 1639-1649
10. Gerring, J. 2007. *Case Study Research (Principles and Practice)*. New York: Cambridge University Press.
11. Gosavi, A. 2006. A Risk-Sensitive Approach to Total Productive Maintenance. *Automatica* 42:1321-1330.
12. Kreitner, R., Kinicki, A., Cole, N. 2007. *Fundamentals of Organizational Behaviour (Key Concepts, Skills, and Best Practices)*, Second Canadian Edition. Canada: McGraw-Hill Ryerson.
13. Lussier, R. N., Achua, C. F. 2014). *Leadership (Theory, Application, and Skill Development)*, 6th Edition. USA: Engage Learning.
14. Márquez, A. C. 2007. The Maintenance Management Framework Models and Methods for Complex Systems Maintenance, *Springer-Verlag London*.
15. Rodrigues, M., Hatakeyama, K. 2006. Analysis of the Fall of TPM in Companies. *Journal of Materials Processing Technology*, 179: 276-279.
16. Salonsky, S. T. 2008. Leadership Style and Team Processes in Self-Managed Teams. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 14 (4): 332-34.
17. Schemerhorn, J. R. 2011. *Introduction to Management*, 11th Edition, International Student Version, John Willey & Son (Asia), PTE Ltd.
18. Sekaran, U. 2000. *Research Methods for Business (A Skill-Building Approach)*, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.
19. Silverman, L. L., Propst, A. L. 2006. *Ensuring Success: A Model for Self-Managed Teams*, (http://www.partnersforprogress.com/Articles/Self_ManagedTeams.pdf). Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015.
20. Stoker, J. I. 2008. Effects of Team Tenure and Leadership in Self-Managing Teams, *Personnel Review*, Emerald Group Publishing Limited, 37(5): 564-582.
21. Tadj, I., Ouali, M.S., Yaqout, S., & Daoud, A.T. 2011. Replacement Model with Minimal Repair. London: Springer.
22. Valdar, A. 2006. *Understanding Telecommunications Networks*. London: The Institution of Engineering and Technology.
23. Waeyenbergh, G., & Pintelon, L. 2002. A Framework for Maintenance Concept Development, *International Journal of Production Economics*, 77: 299-313.
24. Wei, Z. 2013. The Research of Self-Management Team and Superior-Direction Team in Team Learning Influential Factors. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 3(8): 229-238.
25. Woodside, A. G. 2010. *Case Study Research: Theory, Method, Practice*. Wagon Lane, UK: Emerald Group Publishing.
26. Yin, R. K. 2014. *Case Study Research (Design and Methods)*, 5th Edition. California, USA: Sage Publications, Inc.
27. ICT Maintenance. 2012. *ICT Standards Institutional and Sector Modernisation Facility (ISMF)*. (http://www.moct.gov.sv/ICTStandards/en_pdf/21.pdf). Diakses tanggal diunduh pada 19 April 2012.