**Quality Control Gangguan Fiber Optik dengan Big Data menggunakan**

**metode Sixsigma**

**I Made Sondra Wijaya, Dely Indah Sari**

Manajemen Rekayasa, Institut Teknologi Batam

Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

[desondra@iteba.ac.id](mailto:desondra@iteba.ac.id)

[deli@iteba.ac.id](mailto:deli@iteba.ac.id)

**Abstract:** Fiber optic is a cable that has optical cable material that use light as its transmission medium in sending data so that the speed in data management becomes faster and in term of maintenance there is also convenience. Companies have complex data in big data which requires good management so that redundancy does not occur even though redundant data has useful value in the future, but accuracy and speed in data management are very important in managing big data companies. Improving the quality of network disturbances for companies is the most important thing, even to achieve good quality the company will do things that can support the quality of handling these disturbances, with the quality of the company being able to have a long sustainability, a sixsigma approach is carried out so that it can support improved quality

**Keywords:** Big Data, Fiber Optic, Six Sigma

Abstrak : Fiber optik adalah kabel yang memiliki bahan serat optik yang menggunakan cahaya sebagai media transmisinya dalam mengikirimkan data sehingga kecepatan dalam pengelolaan data menjadi lebih cepat dan dalam hal *maintance* pun terdapat kemudahan. Perusahaan memiliki data yang kompleks berupa bigdata dimana dalam pengelolaannya dibutuhkan suatu pengelolaan yang baik agar tidak terjadi redudansi walaupun data redudansi memiliki nilai kemanfaatan dikemudian hari, tetapi ketepatan dan kecepatan dalam pengelolaan data menjadi hal yang sangat penting dalam pengelolaan big data perusaaan.

Peningkatan kualitas gangguan jaringan bagi perusahaan menjadi hal yang paling penting, bahkan untuk mencapai kualitas yang baik perusahaan akan melakukan hal yang dapat menunjang kepada kualitas penanganan gangguan tersebut, dengan kualitas perusahaan dapat memiliki *sustainable* yang lama maka dilakukan pendekatan six sigma sehingga dapat mengdukung perbaikan kualitas.

Kata kunci : Big Data, Fiber Optic, Six Sigma

**PENDAHULUAN**

Bagi suatu bisnis di perusahaan pelanggan menjadi hal yang paling pertama dan utama karena menentukan keberlangsungan dalam mengelola suatu perusahaan, dalam pengelolaan pelanggan ada proses bisnis yang dilakukan oleh perusahaan guna mencapai target perusahaan. Pelanggan merupakan asset penting bagi perusahaan sehingga perlu untuk dilakukan *maintenance* baik pada saat sebelum menjadi *new costumer* maupun setelah menjadi *custumer existing*.

Gangguan terhadap fiber optik menjadi konsentrasi bagi perusahaan dalam upaya meningkatkan kepuasan pelanggandimana terdapat target yang harus dilakukan oleh perusahaan sebagai penyedia layanan adalah 3x24 layanan untuk dapat terselesaikan (*closing*). Berbagai upaya banyak dilakukan oleh perusahaan mulai dari hulu sampai dengan hilir mulai dari informasi gangguan berdasarkan *input* pelanggan, proses penanganan gangguan (*eror handling)* sampai dengan bentuk evaluasi yang dilakukan oleh perusahaan untuk dapat me-*review* terhadap gangguan tersebut. Sehingga tujuan dari perusahaan yaitu dapat memastikan bahwa pelanggan merasa nyaman dan puas terhadap layanan perusahaan tercapai sehingga pada akhirnya akan menciptakan benefit bagi perusahaan yaitu semakin banyaknya jumlah *costumer* diperusahaan tersebut.

Sebagai penyedia layanan jasa telekomunikasi perusahaan memandang perlu adanya bagian atau unit bisnis yang menangani pemasangan baru dan penanganan gangguan sebagai media resolved layanan. Berikut adalah skema layanan yang dilakukan :



Gambar Proses bisnis gangguan fiber optic

Fiber optic adalah kabel yang memiliki bahan serat optik yang menggunakan cahaya sebagai media transmisinya dalam mengikirimkan data [1]. Dalam perkermbangannya fiber optic memiliki kelebihan kecepatan dalam mentrasmisikan data. Fiber optic terdiri dari bagian luar jaket pelindung (coating), kelongsongan(cladding/tube) dan inti (core) di bagian dalam.

Kemampuan dari fiber optic inilah yang menjadikan perubahan secara besar-besaran dalam bidang telekomunikasi, dikarenakan dalam menyalurkan informasi yang sangat besar, volume fiber yang kecil dan ketahanan akan gangguan dari luar dan ketahanan terhadap kerusakan yang memungkinkan dapat terjadi sehingga biaya yang murah dalah maintenance [2]

A picture containing chart

Description automatically generated

Gambar 1 stuktur dan jenis serat optic

Tabel 1 Ciri Fiber Optik [3]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Fiber | Ciri |
| 1 | Core | 1. Terbuat dari bahan kuarsa dengan kualitas sangat tinggi 2. Merupakan bagian utama dari serat optik karena perambatan cahaya sebenarnya terjadi pada bagian ini 3. Memiliki diameter 10 µm ~ 50 µm. ukuran core sangat mempengaruhi karakteristik serat optik |
| 2 | Cladding | 1. Terbuat dari bahan gelas dengan indeks bias lebih kecil dari core 2. Merupakan selubung dari core 3. Hubungan indeks bias antara core dan cladding akan mempengaruhi perambatan cahaya pada core (mempengaruhi besarnya sudut kritis). |
| 3 | Coating | 1. Terbuat dari bahan plastik. 2. Berfungsi untuk melindungi serat optik dari kerusakan |

Terdapat jenis kabel fiber optik yang digunakan

A picture containing application

Description automatically generated

Gambar 2 multi-mode dan single mode

Single mood adalah jenis kabel fiber optic hanya memungkinkan terjadinya satu modus cahaya yang dapat tersebar melalui inti pada satu waktu. dengan ukuran core yang lebih kecil dari multi mode yaitu 9 micron menggunakan wavelength 1300 atau 1550nm.

Multi mode adalah jenis fiber optic yang memungkinkan memiliki ratusan modus cahaya yang tersebar melalui serat secara bersamaan [4]. Sebagai ciri dari teknologi big data adalah memiliki volume, kecepatan tinggi dan kompleks. [5]. Pengelolaan big data bukan merupakan hal yang mudah bagi perusahaan dikarenakan harus terdapat pengolahan secara real time. Kendala tersebut dapat berupupa penyimpanan data yang tidak terstuktur, tidak lengkap dan kesulitan dalam mengakses.

Konsep big data adalah mencakup pada kumpulan data dengan ukuran diluar kemampuan alat perangkat lunak yang biasa digunakan untuk menyimpan, mengelola dan memproses data (kataria & Mittal,2014) melalui model 3V yaitu [6]: Volume : aliran data yang masuk dan volume data yang kumulatif. Velocity: merepresentasikan kecepatan data yang digunakan untuk mendukung interaksi dan dihasilkan oleh interaksi Variety : menandakan berbagai format data dan stuktur data yang tidak kompetible dan tidak konsisten.

six sigma adalah metode dan Teknik dalam upaya pengendalian dalam peningkatan produk dan sistem ini dalam perjalanannya sangat komperensif dan flexible untuk mencapai dan mempertahankan dan memaksimalkan kesuksesan suatu bisnis perusahaan. [7]

Dalam six Sigma terdapat siklus 5 fase DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control) yaitu proses yang dilakukan secara terus menerus dalam upaya peningkatan menuju target six sigma. DMAIC dilakukan secara sistematik berdasarkan kepada fakta dan pengetahuan di lapangan. [8]

Penelitian ini mengacu kepada Gasperz (2002) untuk menyelesaikan masalah dan upaya peningkatan proses melalui tahapan DMIAC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) [9].

Analyze merupakan tahap ketiga dari six sigma, tujuan utama tahapan analyze adalah menurunkan sumber – sumber utama utama penyebab variasi. Mengidentifikasi dan menentukan sumber masalah kualitas, menggunakan analisis diagram sebab akibat atau diagram tulang ikan. Diagram ini membentuk cara-cara dalam membuat produk menjadi lebih baik dan mencapai akibatnya. [10]

**METODE**

Berikut ini merupakan rancangan penelitian Penanggulangan Gangguan fiber Optik Berbasis Big Data dengan Pendekatan Lean SixSigma



Gambar 3 metode Penelitian

*Define* merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam pendekatan *Six Sigma*. Langkah ini adalah mengidentifikasi masalah penting dalam proses yang sedang berlangsung, sehingga pada tahap ini perusahaan mengidentifikasi masalah kualitas gangguan r*esolved* dengan gangguan *not resolved*. tahapan ini dapat ditentukan proporsi *defect* yang menjadi penyebab signifikan terhadap kerusakan produk

*Measure* merupakan upaya tindak lanjut dari *define*, dengan memiliki dua sasaran utama yaitu Memperoleh data untuk dapat dilakukan validasi sehingga dapat diketahui peluang yang terjadi. Analyze Pada tahap analyze terdapat tahapan yang lebih detail yaitu meningkatkan pemahaman terhadap proses dan masalah dalam mengidentifikasi akar permasalahan. Tahap ini lah yang kemudian menggunakan pendekatan Six Sigma dengan menerapkan *statistic tools* untuk menvalidasi akar dari permasalahan gangguan *unresolved. Improve yaitu* perbaikan yang dapat dijadikan solusi untuk dilaksanakan. Menetapkan rencana Tindakan perbaikan (action plan) dalam meningkatkan kualitas sixsigma.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini terdapat proses penelitian yang dilakukan yaitu :

Tahap define

Pada tahap define terdapat beberapa gangguan yaitu Gangguan 2p/3p Mati Total, Gangguan Error 1302, Gangguan Error 4514, Gangguan IP Publik, Gangguan Pasca PSB<60 Hr.

Table 2 Data PSB

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | 2p/3p Mati  Total | Error 1302 | Error 4514 | IP  Publik | Pasca PSB < 60 Hr | Total  Gangguan | Total  PSB |
| 1 | 337 | 345 | 256 | 442 | 345 | 1725 | 56685 |
| 2 | 345 | 376 | 174 | 425 | 342 | 1662 | 13693 |
| 3 | 346 | 456 | 376 | 353 | 543 | 2074 | 45168 |
| 4 | 457 | 245 | 253 | 324 | 432 | 1711 | 12936 |
| 5 | 254 | 342 | 167 | 467 | 421 | 1651 | 83153 |
| 6 | 365 | 236 | 245 | 388 | 442 | 1676 | 65981 |
| 7 | 349 | 178 | 242 | 431 | 375 | 1575 | 54782 |
| 8 | 367 | 473 | 256 | 432 | 322 | 1850 | 56621 |
| 9 | 276 | 213 | 279 | 345 | 332 | 1445 | 56570 |
| 10 | 329 | 343 | 289 | 378 | 320 | 1659 | 32562 |
| 11 | 325 | 233 | 252 | 367 | 343 | 1520 | 45891 |
| 12 | 286 | 124 | 201 | 349 | 435 | 1395 | 45571 |
|  | 4036 | 3564 | 2990 | 4701 | 4652 | 19943 | 569613 |

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa dalam satu tahun terdapat gangguan yang disebabkan oleh Gangguan 2p/3p sebanyak 4036 gangguan , Gangguan Error 1302 sebanyak 3564 Gangguan Error 4514 sebanyak 2990 Gangguan IP Publik 4701 dan gangguan Pasca PSB<60 Hr 4652 dengan jumlah total gangguan 19943 dari total PSB 569613.

Tahap Measure

Pada tahap ini peneliti mendapatkan data dari departemen PSB Fiber Optic

Tahap Analyze

Analisis yang dilakukan adalah menganalisis dari big data perusahaan dengan menghitung garis pusat (central limit) peta kendali p :

Menghitung proporsi (p) setiap kali PSB digunakan persamaan :

Menghitung batas kendali dengan menetapkan nilai UCL (*Upper Control Limit*/batas kendali atas) dan LCL (*lower Control Limit*/Batas kendali bawah)

UCL =

LCL =

= 2,726360

Tabel 3 Perhitungan Batas Kendali

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jumlah PSB | Jumlah  Gangguan | Proporsi (P) | UCL | LCL |
| 1 | 56685 | 1725 | 0,03043133 | 2,78223901 | 2,72636099 |
| 2 | 13693 | 1662 | 0,12137589 | 5,4474252 | 5,0237748 |
| 3 | 45168 | 2074 | 0,04591746 | 3,40655409 | 3,30384591 |
| 4 | 12936 | 1711 | 0,13226654 | 5,67190826 | 5,19289174 |
| 5 | 83153 | 1651 | 0,01985497 | 2,25160386 | 2,22199614 |
| 6 | 65981 | 1676 | 0,02540125 | 2,54436245 | 2,50163755 |
| 7 | 54782 | 1575 | 0,02875032 | 2,70497691 | 2,65362309 |
| 8 | 56621 | 1850 | 0,03267339 | 2,88164625 | 2,81955375 |
| 9 | 56570 | 1445 | 0,02554357 | 2,5514409 | 2,5083591 |
| 10 | 32562 | 1659 | 0,05094896 | 3,58517012 | 3,46542988 |
| 11 | 45891 | 1520 | 0,03312196 | 2,90118116 | 2,83781884 |
| 12 | 45571 | 1395 | 0,03061157 | 2,79028408 | 2,73391592 |
|  | 569613 | 19943 | 0,57689722 | 39,5187923 | 37,9892077 |

Berdasarkan tabel 2 diatas maka dibuatlah peta kendali bahwa terdapat variasi yang dihasilkan pada bulan ke 6 sampai dengan bulan ke 9 terdapat pada kondisi tidak stabil artinya terdapat banyak gangguan yang signifikan atau out of control (tidak terkendali). Hal ini mengakibatkan perlunya usaha untuk Tindakan perbaikan sehingga variasi yang dihasilkan menjadi incontrol (terkendali). Menghitung Defect

Per-Milion Opportunities (DPMO) yang dikonversikan nilai sigma berdasarkan pada tabel sigma dengan menghitung DPU (Defect Per Unit)

DPU =

DPU =

Menghitung DPMO (Defect Per Milion Opportunities)

30431,331

121375,885

Tabel 4 Pengukuran tingkat sigma dan Defect permilion Opportunities (DPMO)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | PSB | Jumlah  Gangguan | DPU | DPMO | Nilai  Sigma |
| 1 | 56685 | 1725 | 0,0304 | 30431,331 | 3,37449187 |
| 2 | 13693 | 1662 | 0,1213 | 121375,885 | 2,66813635 |
| 3 | 45168 | 2074 | 0,0459 | 45917,4637 | 3,18579689 |
| 4 | 12936 | 1711 | 0,1322 | 132266,543 | 2,61574083 |
| 5 | 83153 | 1651 | 0,0198 | 19854,9661 | 3,55675361 |
| 6 | 65981 | 1676 | 0,0254 | 25401,2519 | 3,45314426 |
| 7 | 54782 | 1575 | 0,0287 | 28750,3194 | 3,39948575 |
| 8 | 56621 | 1850 | 0,0326 | 32673,3897 | 3,34287831 |
| 9 | 56570 | 1445 | 0,0255 | 25543,5743 | 3,45074701 |
| 10 | 32562 | 1659 | 0,0509 | 50948,9589 | 3,13572136 |
| 11 | 45891 | 1520 | 0,0331 | 33121,9629 | 3,33676953 |
| 12 | 45571 | 1395 | 0,0306 | 30611,5731 | 3,37188044 |
|  | 569613 | 19943 | 0,57689722 | 576897,22 | 1,3060379 |

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa perusahaan memiliki tingkat sigma 1,306 atau berada pada kondisi 2 tingkat sigma dengan kemungkinan gangguan sebesar 576897 untuk sejuta kali PSB atau sebesar 38,85% Defect Per Milion Opportunities (DPMO). Hal ini tentu saja menjadi hal yang merugikan bagi perusahaan apabila tidak ada proses maintenance pada saat PSB untuk dapat menekan jumlah gangguan sehingga dapat meningkatkan level sigma.

Tabel 5 Rekomendasi peningkatan Level Sigma

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jumlah PSB | Jumlah  Gangguan (2 Sigma) | Rekomendasi | | | |
| 3  Sigma  6,681% | 4  Sigma  0,621% | 5  Sigma  0,023% | 6  Sigma  0,00034% |
| 1 | 56685 | 1725 | 3787,12485 | 352,01385 | 13,03755 | 0,192729 |
| 2 | 13693 | 1662 | 914,82933 | 85,03353 | 3,14939 | 0,0465562 |
| 3 | 45168 | 2074 | 3017,67408 | 280,49328 | 10,38864 | 0,1535712 |
| 4 | 12936 | 1711 | 864,25416 | 80,33256 | 2,97528 | 0,0439824 |
| 5 | 83153 | 1651 | 5555,45193 | 516,38013 | 19,12519 | 0,2827202 |
| 6 | 65981 | 1676 | 4408,19061 | 409,74201 | 15,17563 | 0,2243354 |
| 7 | 54782 | 1575 | 3659,98542 | 340,19622 | 12,59986 | 0,1862588 |
| 8 | 56621 | 1850 | 3782,84901 | 351,61641 | 13,02283 | 0,1925114 |
| 9 | 56570 | 1445 | 3779,4417 | 351,2997 | 13,0111 | 0,192338 |
| 10 | 32562 | 1659 | 2175,46722 | 202,21002 | 7,48926 | 0,1107108 |
| 11 | 45891 | 1520 | 3065,97771 | 284,98311 | 10,55493 | 0,1560294 |
| 12 | 45571 | 1395 | 3044,59851 | 282,99591 | 10,48133 | 0,1549414 |
|  | 569613 | 19943 | 38055,8445 | 3537,29673 | 131,01099 | 1,9366842 |

Gambar Rekomendasi Level Sigma

Terdapat rekomendasi batas toleransi gangguan jaringan yang dapat menjadi target perusahaan untuk meningkatkan status level sigma perusahaan pada level sigma saat ini yaitu level 2 sigma maka menjadi level 3 sigma, level 4 sigma, level 5 sigma atau bahkan sampai ke level 6 sigma .

Tahap improve

Unsur yang disebabkan oleh man seperti kurangnya pelatihan maka usulan Tindakan yang harus dilakukan adalah perusahaan mengadakan pelatihan minimal enam bulan sekali agar upgrade skill kemampuan karyawan senantiasa dilakukan. Pada unsur material bahwa fiber optik tidak mengadung aliran listrik artinya pada upaya maintenance kemungkinan untuk terkena listrik tegangan tinggi dapat dikurangi sehingga masih aman dalam proses pengerjaannya. Tahap mesin terdapat migrasi dari jaringan tembaga ke fiber optic karenakan serat optik yang menggunakan cahaya sebagai media transmisinya dalam mengikirimkan data sehingga kecepatan dalam pengelolaan data menjadi lebih cepat dan dalam hal *maintance* pun terdapat kemudahan. Tahap metode terdapat unsur pengaduan berupa tiket gangguan yang

dapat dilayangkan oleh pelanggan yang kemudian akan ditindak lanjuti oleh perusahaan. Tahap selanjutnya adalah lingkungan yang sangat mempengaruhi dimana terdapat cuaca yang dapat mendukung proses penyelesaian gangguan jaringan

Berdasrkan pada analisis yang dilakukan faktor yang dapat menyebabkan tingginya gangguan jaringan yaitu terbagi menjadi lima faktor utama yaitu manusia, material, metode, mesin dan lingkungan.



Gambar 5 Diagram Sebab Akibat

**SIMPULAN**

Dalam gangguan jaringan perlu dilakukan mapping jaringan agar mengantisipasi kemungkinan gangguan jaringan yang memakan waktu yang lama dan perusahaan perlu untuk pengukuran karakteristik kualitas PSB yang dihasilkan sehingga menghasilkan proses yang mendekati sempurna agar menghasilkan kepuasan pelanggan yang optimal baik dari segi kualitas fiber optic juga dari kualitas layanan

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] I. Hanif and D. Arnaldy, “Analisis Penyambungan Kabel Fiber Optik Akses dengan Kabel Fiber Optik Backbone pada Indosat Area Jabodetabek,” *MULTINETICS*, vol. 3, no. 2, p. 12, Nov. 2017, doi: 10.32722/vol3.no2.2017.pp12-17.

[2] “FIBER OPTIK DAN TERAPANNYA,” *J. Cakrawala Pendidik.*, vol. 2, no. 2, 2016, doi: 10.21831/cp.v2i2.8652.

[3] A. Muharor, B. P. Asmara, and Z. Bonok, “Analisis Pentransmisian Fiber Optik Saluran Udara Pada Panjang Gelombang 1310 nm Dari Optical Distribution Point (ODP) – Optical Network Termination (ONT),” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.37905/jjeee.v1i2.2882.

[4] Eka Setya Wijaya, “ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ANTARA MEDIA KABEL SERAT OPTIK DENGAN KABEL TEMBAGA PADA ROUTER MIKROTIK,” *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.20527/jtiulm.v3i2.31.

[5] C. Z. Tumbel, H. Sitepu, and M. Hutagalung, “Analisis Big Data Berbasis Stream Processing Menggunakan Apache Spark,” *J. Telemat.*, vol. 11, no. 1, p. 6, 2017.

[6] I. (Brawijaya U. Cholissodin and E. (Brawijaya U. Riyandan, “Analisis big data,” *Big data vs big Inf. vs big Knowl.*, 2018.

[7] L. Laricha, Rosehan, and Cynthia, “Usulan Perbaikan Kualitas dengan Penerapan Metode Six Sigma dan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) pada Proses Produksi Roller Conveyor Mbc di PT. XYZ,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 86–94, 2013.

[8] F. Romadhoni, “Apa itu Six Sigma? Definisi, Implementasi dan Tahapan DMAIC,” *Blog Jagoan Hosting | Tutorial Website & Web Hosting Indonesia*. 2020.

[9] S. Kusuma Dewi, “MINIMASI DEFECT PRODUK DENGAN KONSEP SIX SIGMA,” *J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, 2012, doi: 10.22219/jtiumm.vol13.no1.43-50.

[10] Didiharyono, Marsal, and Bakhtiar, “Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six- Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia , Kota Palopo Quality Control Analysis of Production with Six-Sigma Method in,” *J. Sainsmat*, vol. VII, no. 2, pp. 163–176, 2018.