

ANALISA DAN DESAIN DATA CENTER BUILDING FACILITIES BERDASARKAN HUMIDITY MONITORING SYSTEM DI RUMAH SAKIT ISLAM MUHAMMADIYAH SUMBERREJO MENGGUNAKAN STANDAR TIA-942 DENGAN METODE PPDIOO LIFE-CYCLE APPROACH

ANALYSIS AND DESIGN OF DATA CENTER BUILDING FACILITIES BASED ON HUMIDITY MONITORING SYSTEM IN MUHAMMADIYAH SUMBERREJO ISLAMIC HOSPITAL USING TIA-942 STANDARD WITH METHOD OF PPDIOO LIFE-CYCLE APPROACH

Sandy Wahyu Utomo¹, Rd. Rohmat Saedudin², Adityas Widjajarto³
^{1,2,3}Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
sandyutomo@student.telkomuniversity.ac.id, rdrohmat@telkomuniversity.ac.id
adtwjrt@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Berdasarkan rencana RSIM Sumberrejo untuk jangka panjang, *data center* pada RSIM Sumberrejo tersebut akan dikembangkan. Hal yang dikembangkan salah satunya yaitu pemerataan sistem HVAC ruangan yang menyeluruh dari segi kelembaban ruangan. Oleh karena itu dibutuhkan perancangan *humidity monitoring system* untuk mengetahui kondisi kelembaban yang dibutuhkan di *data center*. Dalam perancangan *data center* RSIM Sumberrejo menggunakan *best practice* TIA-942 *humidity* serta metode PPDIOO *Network Life-Cycle Approach* pada tiga tahapan pertama yaitu *Prepare, Plan, Design*. Penggunaan metode tersebut cocok dengan pengembangan *data center* RSIM Sumberrejo karena memiliki kelebihan fase *Optimize*, yang dapat digunakan untuk pengembangan jangka panjang. Tujuan hasil akhir penelitian ini yaitu berupa rancangan desain *data center* RSIM Sumberrejo yang sesuai dengan standar TIA-942 terutama dalam segi penataan HVAC pada ruangan tersebut. Diketahui bahwa kondisi ruangan *data center* yang direkomendasikan untuk kelembaban yang baik pada *data center* berada di angka 40% sampai dengan 50%.

Kata Kunci : *Data center, Humidity, Standard TIA-942, PPDIOO Life-Cycle Approach.*

Abstract

Based on the RSIM Sumberrejo plan for the long term, the *data center* at RSIM Sumberrejo will be developed. One thing that is developed is the equitable distribution of HVAC room system in terms of room humidity. Therefore it is necessary to design *humidity monitoring system* to determine the required moisture conditions in the *data center*. In the design of *data center* RSIM Sumberrejo using *best practice* TIA-942 *humidity* and method of PPDIOO *Network Life-Cycle Approach* in the first three stages of *Prepare, Plan, Design*. The use of these methods fits well with RSIM Sumberrejo's *data center* development as it has an *Optimize* phase advantage, which can be used for long-term development. The purpose of this research is the design of RSIM Sumberrejo *data center* design in accordance with TIA-942 standard especially in terms of HVAC arrangement in the room. It is known that the recommended *data center* space conditions for good moisture in the *data center* are in the 40% to 50%.

Keywords: *Data center, Humidity, Standard TIA-942, PPDIOO Life-Cycle Approach.*

1. Pendahuluan

Teknologi informasi saat ini telah berkembang dengan sangat cepat, perkembangan tersebut berdampak kepada pengolahan data, layanan jaringan, layanan telekomunikasi, dan infrastruktur TI lainnya, sehingga dibutuhkan tempat untuk dapat menampung semua kebutuhan tersebut. Tempat yang mampu menampung semua kebutuhan teknologi informasi tersebut dinamakan *data center*. *Data center* menjadi salah satu teknologi informasi yang sangat penting dan berpengaruh dalam menjalankan sebuah bisnis di dalam organisasi. *Data center* adalah ruangan di mana sebagian besar server dan penyimpanan data perusahaan berada, beroperasi, dan diatur (A.Milojkovic, 2010:3).

RSIM Sumberrejo telah menerapkan teknologi informasi dalam melakukan kegiatan administrasinya seperti program Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) yang terdapat pada bagian administrasi, pendaftaran, rekam medis, UGD, gudang obat, apotek, radiologi serta rawat inap. Dalam menerapkan teknologi informasi tersebut, RSIM membutuhkan *data center* yang berguna sebagai tempat penyimpanan dan pengolahan

data tersebut. RSIM Sumberrejo telah memiliki *data center*, tetapi setelah dilakukan penelitian, banyak sekali aspek yang belum terpenuhi pada *data center* RSIM Sumberrejo, hal tersebut menyebabkan *data center* di RSIM Sumberrejo masih belum memenuhi standar, salah satu yang belum terpenuhi yaitu *humidity monitoring system* atau alat yang dapat mengukur tingkat kelembaban ruangan. Letak dan ukuran *data center* RSIM Sumberrejo juga belum memenuhi standar. Pihak RSIM Sumberrejo akan segera membangun ruangan *data center* yang baru, oleh karena itu penulis mengusulkan untuk membuat desain ruangan *data center* yang memenuhi standar terutama dalam hal tingkat kelembaban ruangan.

Desain ruangan *data center* yang akan diterapkan pada Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo hanya akan mengambil delapan aspek sebagai persyaratan minimum yang harus dipenuhi dari standar TIA-942. Komponen tersebut adalah penentuan lokasi, *raised floor*, sistem pendingin, sistem listrik (*power*), pencahayaan, sistem *security*, sistem *monitoring* dan sistem penanganan kebakaran. Tujuan dari studi ini adalah menghasilkan desain ruangan *data center* yang telah sesuai dengan standar TIA-942 untuk dapat diterapkan di Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo dengan metode PPDIOO *life-cycle approach*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian Data Center

Data center adalah struktur yang didedikasikan untuk akomodasi terpusat, interkoneksi, operasi TI dan peralatan telekomunikasi jaringan yang menyediakan penyimpanan data, pengolahan, dan jasa transportasi (Green Grid, 2011:10). *Data center* merupakan bangunan yang berdiri bebas di mana semua ruang dan infrastruktur pendukung (HVAC, Penerangan, Listrik) secara langsung berhubungan dengan pengoperasian data center (Energy Star, 2011:2). Dari beberapa pengertian tersebut, di ambil kesimpulan bahwa data center adalah sebuah ruangan yang dirancang untuk tempat server, penyimpanan data, dan jaringan yang digunakan sebagai wadah untuk melakukan pengolahan data.

2.2 Service Pada Data Center

Dalam journal yang berjudul “Perancangan Jaringan Komputer - Data Center” mengungkapkan bahwa servis utama yang secara umum diberikan oleh data center sebagai berikut (Dewannata, 2012:1):

1. Infrastruktur yang menjamin kelangsungan bisnis (*Business Continence Infrastructure*).

Aspek-aspek yang mendukung kelangsungan bisnis ketika terjadi suatu kondisi kritis terhadap *data center* diantaranya kriteria pemilihan lokasi *data center*, kuantifikasi ruang *data center*, *laying-out* ruang dan instalasi *data center*, sistem elektrik yang dibutuhkan, pengaturan infrastruktur jaringan yang *scalable*, dan pengaturan sistem pendingin.

2. Infrastruktur Keamanan Data Center (*Data Center Security*).

Terdiri dari sistem pengamanan fisik dan non-fisik pada *data center*. Fitur sistem pengamanan fisik meliputi akses *user* ke *data center* berupa kunci akses memasuki ruangan (kartu akses atau biometrik) dan segenap petugas keamanan yang mengawasi keadaan ruangan (baik didalam maupun diluar), pengamanan fisik juga dapat diterapkan pada seperangkat infrastruktur dengan melakukan penguncian dengan kunci gembok tertentu. Pengamanan non fisik dilakukan terhadap bagian *software* atau sistem yang berjalan pada perangkat tersebut, antara lain dengan memasang beberapa piranti lunak keamanan seperti *access control list*, *firewall*, IDS dan *host IDS*, fitur keamanan pada layer 2 (*data link layer*) dan layer 3 (*network layer*) disertain dengan manajemen keamanan.

3. Optimasi Aplikasi (*Application Optimization*).

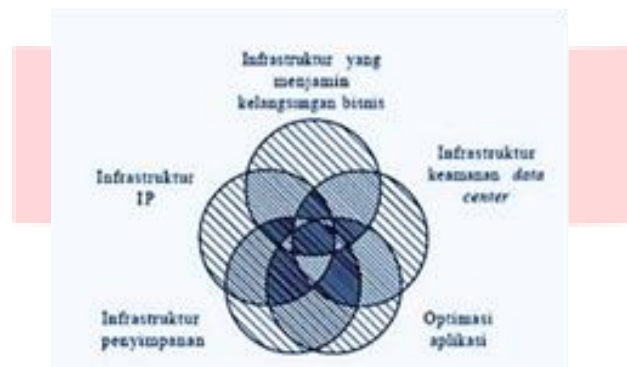
Akan berkaitan dengan layer 4 (*transport layer*) dan layer 5 (*session layer*) untuk meningkatkan waktu respon suatu *server*. Layer 4 adalah layer *end-to-end* antara aplikasi sumber dan tujuan, menyediakan *end-to-end flow control*, *end-to-end error detection and correction*, dan mungkin juga menyediakan *congestion control* tambahan. Sedangkan layer 5 menyediakan riteri dialog (siapa yang memiliki akses ke *resource* bersama) serta sinkronisasi data. Berbagai isu yang terkait dengan hal ini adalah *load balancing*, *caching*, dan terminasi SSL, yang bertujuan untuk mengoptimalkan jalannya suatu aplikasi dalam suatu sistem.

4. Infrastruktur IP.

Infrastruktur IP menjadi *service* utama pada *data center*. *Service* ini disediakan pada layer 2 dan 3. Isu yang harus diperhatikan terkait dengan layer 2 adalah hubungan antara *server* dan perangkat layanan, memungkinkan akses media, mendukung sentralisasi yang *reliable*, *loop-free*, *predictable* dan *scalable*. Sedangkan pada layer 3, isu yang terkait adalah memungkinkan *fast-convergence routed network* (seperti dukungan terhadap *default gateway*). Kemudian juga tersedia layanan tambahan yang disebut *Intelligent Network Services*, meliputi fitur-fitur yang memungkinkan *application service network-wide*, fitur yang paling umum adalah mengenai *Quality of Service (QoS)*, *multicast*, *private LAN* dan *policy-based routing*.

5. Media Penyimpanan (Storage).

Terkait dengan segala infrastruktur penyimpanan. Isu yang diangkat antara lain adalah arsitektur SAN, *fibre channel switching*, replikasi, *backup* serta *archival*.



Gambar 2.1 Service Pada Data Center

2.3 Telecommunication Industry Association (TIA-942).

Telecommunications Industry Association (TIA-942) adalah standar nasional Amerika yang mengatur dan menentukan persyaratan minimum dalam membangun infrastruktur telekomunikasi dari *data center* dan ruang komputer termasuk *data center* yang dimiliki oleh suatu perusahaan maupun suatu *data center* yang digunakan oleh lebih dari satu perusahaan. Topologi yang diusulkan dalam standar ini dimaksudkan untuk dapat diterapkan di berbagai ukuran dari *data center* (*Telecommunications Industry Association, 2012*).

2.4 TIER Pada Data Center

Berdasarkan *Best Practice Perancangan Fasilitas Data Center* (Yulianti & Nanda, 2008) *data center* terdiri dari 4 *TIER*. Setiap *TIER* pada *data center* memiliki availabilitas yang berbeda-beda, disesuaikan dengan kebutuhan *data center* tersebut sesuai dengan TIA-942. Berikut table spesifikasi setiap *TIER*.

Tabel 2.1 *TIER* pada *Data Center* (Yulianti & Nanda, 2008)

Parameter	<i>Tier I-Basic</i>	<i>Tier II-Redundant Components</i>	<i>Tier III-Concurrently Maintainable</i>	<i>Tier IV-Fault Tolerant</i>
Availability	99.671%	99.741%	99.982%	99.995%
Sifat terhadap gangguan (terencana atau tidak)	Rentan	Agak rentan	Tidak rentan terhadap gangguan terencana namun masih rentan terhadap gangguan tidak terencana	Tidak rentan
Keadaan power dan cooling distribution	<i>Single path with no redundancy</i>	<i>Single path with redundant component (N+1)</i>	<i>Multiple power and cooling distribution path</i> tetapi hanya satu <i>path</i> yang aktif, termasuk komponen yang redundan (N+1)	<i>Multiple active power and cooling distribution path</i> termasuk komponen yang redundan (2(N+1), yaitu 2 UPS dengan setiap UPS memiliki redundansi N+1)
Ketersediaan <i>Raised floor, UPS, generator</i>	Bisa ada maupun tidak	Harus punya <i>raised floor, UPS dan generator</i>	Harus punya <i>raised floor, UPS dan generator</i>	Harus punya <i>raised floor, UPS dan generator</i>
Waktu implementasi	3 bulan	3-6 bulan	15-20 bulan	15-20 bulan
Downtime tahunan	28.8 jam	22.0 jam	1.6 jam	0.4 jam
Cara untuk melakukan <i>maintenance</i> preventif	Harus di <i>shutdown</i> keseluruhan	Hanya untuk <i>power path</i> dan beberapa bagian lain dari infrastruktur yang memerlukan proses <i>shutdown</i>	Memiliki kapasitas tambahan dan distribusi yang cukup untuk menampung beban yang dipunyai sistem utama ketika sistem tersebut di <i>maintenance</i>	Memiliki kemampuan infrastruktur yang direncanakan terhadap suatu bencana yang bersifat <i>fault tolerant</i>
Skala <i>data center</i> yang cocok dibangun	Kecil	Sedang	Besar (skala <i>enterprise</i>)	Skala <i>enterprise</i>

2.5 Mechanical TIERING.

Untuk merancang sistem penataan pengkondisi udara *data center* dari *humidity monitoring system*, harus sesuai dengan sistem mekanikal pada *data center* yang memiliki karakteristik yang berbeda di setiap *TIER*-nya, berikut standar sistem mekanikal di setiap *TIER* berdasarkan TIA-942 (*Telecommunication Industry Assosiation*, 2012):

1. TIER 1 (Mechanical)

Sistem HVAC fasilitas *TIER 1* mencakup unit pengkondisi udara tunggal atau ganda dengan kapasitas pendinginan gabungan untuk mempertahankan suhu ruang kritis dan kelembaban relatif pada kondisi desain tanpa unit redundan.

2. TIER 2 (Mechanical)

Sistem HVAC fasilitas *TIER 2* termasuk beberapa unit pengkondisi udara dengan kapasitas pendinginan gabungan untuk mempertahankan suhu ruang kritis dan kelembaban relatif pada kondisi desain, dengan satu unit redundan (N+1). Jika unit pengkondisi udara ini dilayani oleh sistem air, komponen dari sistem ini juga berukuran untuk mempertahankan kondisi desain, dengan satu unit redundan. Sistem pengkondisi udara harus dirancang untuk operasi terus-menerus 7 hari / 24 jam / 365 hari / tahun, dan memasukkan minimum N + 1 redundansi dalam unit (CRAC).

3. TIER 3 (Mechanical)

Sistem HVAC fasilitas *TIER 3* mencakup beberapa unit pengkondisi udara dengan kapasitas pendinginan gabungan untuk mempertahankan suhu ruang kritis dan kelembaban relatif pada kondisi desain, dengan unit redundan yang memadai untuk memungkinkan kegagalan atau layanan ke satu *switchboard* listrik. Jika unit pengkondisi udara ini dilayani oleh sistem penolakan panas di sisi air, seperti air dingin atau sistem air kondensor, komponen sistem ini juga berukuran untuk mempertahankan kondisi desain, dengan satu *switchboard* listrik dikeluarkan dari layanan.

4. TIER 4 (Mechanical)

Sistem HVAC TIER 4 termasuk beberapa unit pengkondisi udara dengan kapasitas pendinginan gabungan untuk mempertahankan suhu ruang kritis dan kelembaban relatif pada kondisi desain, dengan unit redundan yang memadai untuk memungkinkan kegagalan atau layanan ke satu *switchboard* listrik. Jika unit pendingin udara ini dilayani oleh sistem penolakan panas di sisi air, seperti air dingin atau sistem air kondensor, komponen sistem ini juga memungkinkan untuk mempertahankan kondisi desain, dengan satu *switchboard* listrik dikeluarkan dari layanan.

2.6 PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize).

Dengan kebutuhan layanan jaringan yang semakin kompleks, maka diperlukan suatu metodologi yang mendukung perancangan arsitektur dan desain jaringan. Cisco memperkenalkan sebuah metode perancangan jaringan dengan model PPDIIO (Cisco: 2011,p8) yaitu *prepare, plan, design, implement, operate, and optimize*.

1. Prepare.

Prepare (persiapan), menentukan kebutuhan, strategi dan konsep arsitektur yang sesuai dan tepat guna serta menyesuaikan dengan kemampuan keuangan yang ada. Tahapan *prepare* lebih mengutamakan keuntungan dalam segi berbisnis.

2. Plan.

Plan (perencanaan) identifikasi tujuan, fasilitas dan kebutuhan pengguna jaringan secara umum. Tahapan *plan* juga melibatkan karakteristik site juga menilai jaringan yang sudah ada (*existing network*),

3. Design.

Design (desain) mendesain jaringan yang dikembangkan dari persyaratan teknis yang diperoleh dari kondisi sebelumnya. Tahapan *design* mencakup tentang strategi bisnis, persyaratan teknis serta menggabungkan spesifikasi alat yang mendukung untuk *availability, reliability, security, scalability* dan *performance*.

4. Implement.

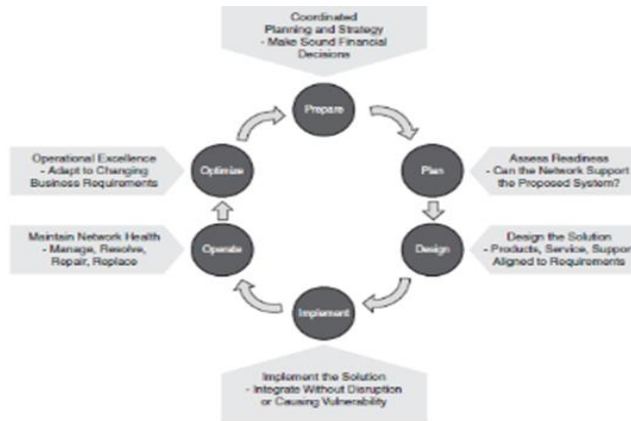
Implement (implementasi) fase ini melakukan instalasi peralatan berupa kabel, *router, switch* serta perangkat *networking* lainnya dan konfigurasi jaringan. Tahapan ini bertujuan utama untuk menghubungkan *device* baru tanpa harus mengubah maupun membuat kerentanan terhadap *existing network*.

5. Operate.

Operate (operasional) merupakan fase pengelolaan, *monitoring*, penggantian yang dilakukan dalam sehari-hari untuk menjaga ketersediaan jaringan. Tahapan *operate* melaksanakan pendekteksian kesalahan, pengkoreksian, dan monitoring performa *network*. Tahap ini juga melakukan pencatatan data untuk tahapan *optimize*.

6. Optimize.

Optimize (optimalisasi) fase yang membutuhkan kesadaran proaktif untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan sebuah permasalahan untuk adaptasi sebuah tren baru sebelum mempengaruhi sebuah organisasi tersebut. Jika tidak ada kesadaran proaktif dibutuhkan juga manajemen yang reaktif terhadap sebuah kejadian.

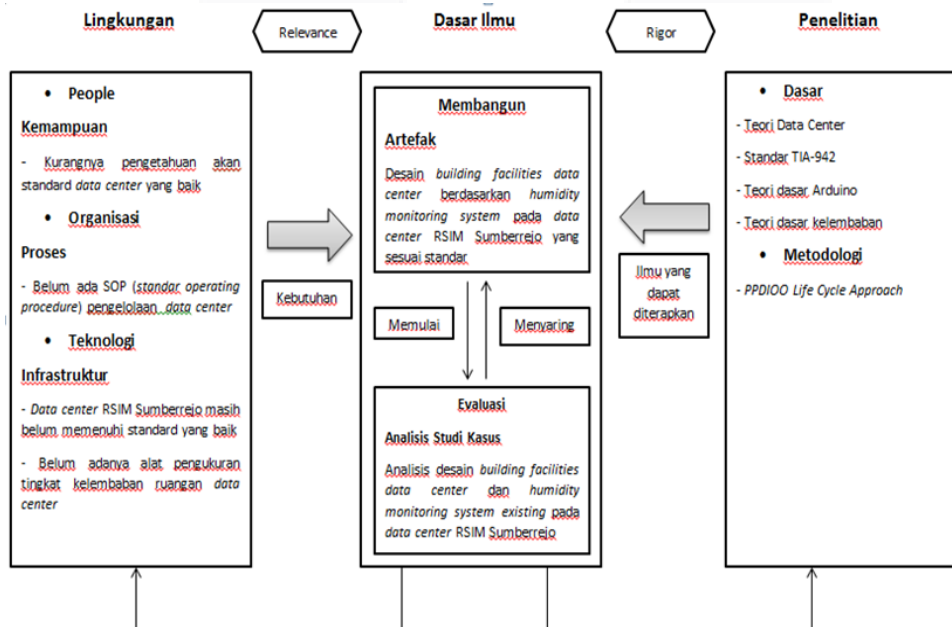


Gambar 2.2 PPDIOO

3. Metodologi Penelitian

3.1 Model Konseptual.

Model konseptual membantu peneliti dalam melakukan pemecahan masalah dan merumuskan solusi untuk permasalahan yang muncul. Model konseptual menampilkan sebuah gambaran situasi suatu penelitian, menunjukkan perkiraan hubungan antar faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi penelitian. Model konseptual ini menggambarkan kerangka penelitian tugas akhir “Analisa dan Desain *Data Center Building Facilities* Berdasarkan *Humidity Monitoring System* di Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo Menggunakan Standard TIA-942 Dengan Metode PPDIOO *Life-Cycle Approach*” yang bertujuan untuk menganalisa dan mendesain ruangan data center rumah sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo dengan benar sesuai standard TIA-942 *humidity monitoring system*.



Gambar 3.1 Model Konseptual Penelitian

4. Analisa Kondisi Saat Ini.

4.1 Profil Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo.

Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo (RSIM Sumberrejo) adalah suatu instansi rumah sakit swasta milik organisasi Islam di Bojonegoro. RSIM Sumberrejo terletak di jalan Raya Sumberrejo nomor 1193 Kecamatan Sumberrejo Kabupaten Bojonegoro Provinsi Jawa Timur. Rumah sakit ini sudah terakreditasi dan diakui oleh pemerintah. RSIM Sumberrejo merupakan cabang Rumah Sakit Islam Muhammadiyah pada tingkat Kecamatan selain Rumah Sakit Aisyah yang berada pada tingkat Kabupaten yang ada di Jawa Timur.



Gambar 4.1 Logo RSIM Sumberrejo

4.2 Denah Ruang Data Center (Ruang Server).

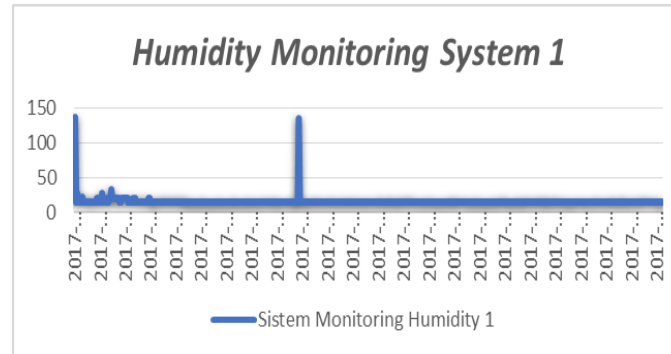
Data center yang ada pada Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo terdiri dari satu ruangan yang berada di lantai dua. Ruangan tersebut terletak di dalam ruangan aula Rumah Sakit Islam Muhammadiyah. Data center tersebut terletak pada gedung utama Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo. Fungsinya antara lain yaitu sebagai pusat data, kontrol cctv, dan jaringan.



Gambar 4.2 Layout Ruang Data Center (Ruang Server)

4.3 Pengujian *Humidity Monitoring System 1*.

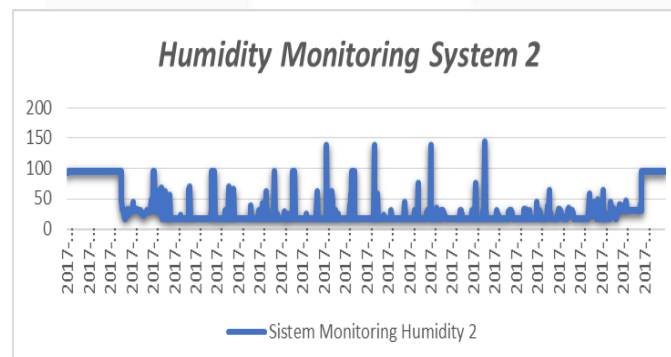
Pada pengujian penempatan alat humidity monitoring system 1, alat diletakkan pada bagian atas rak server untuk mengetahui kelembaban yang berada pada sekitar peralatan data center terutama server yang berperan penting untuk keberlangsungan layanan TI pada RSIM Sumberrejo. Adapun hasil dari pengujian alat humidity monitoring system 1 pada tanggal 21, 22, 26, 27, 28 Desember 2017 menunjukkan bahwa rata – rata kelembaban disekitar peralatan data center sebesar 17%.



Gambar 4.3 Grafik Data *Humidity Monitoring System 1*

4.4 Pengujian *humidity Monitoring System 2*.

Pada pengujian alat humidity monitoring system 2 diletakkan pada meja 3 dimana terdapat cctv control diatas meja dan letaknya dekat dengan air conditioning untuk mengetahui kelembaban pada daerah sekitar tengah ruangan. Berdasarkan hasil pengujian alat humidity monitoring system 2 pada tanggal tanggal 21, 22, 26, 27, 28 Desember 2017 menunjukkan bahwa rata – rata kelembaban disekitar peralatan data center sebesar 33.3%.

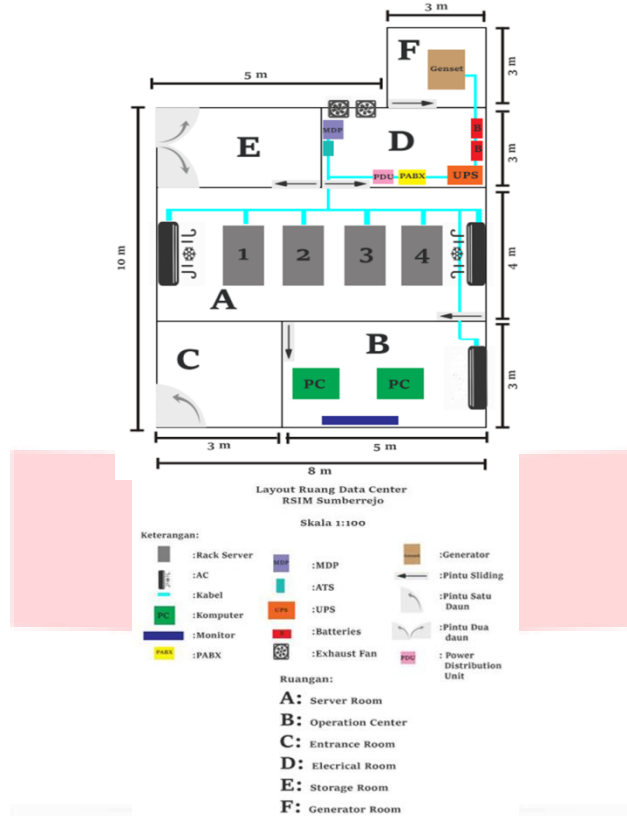


Gambar 4.4 Grafik Data *Humidity Monitoring System 2*

5. Perancangan Dan Analisa Usulan

5.1 *Data Center Usulan Sesuai Dengan TIER 2*.

Layout *data center* usulan pada Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo yang sesuai dengan standar *TIER 2* TIA-942 menggunakan ukuran ruangan sebesar 8x10 meter dengan tinggi 2,6 meter. Usulan *layout TIER 2* sudah memiliki syarat redundansi (N+1) pada perangkat UPS dan HVAC. Sistem pengkondisi udara yang diusulkan menggunakan dua UPS, dua HVAC dan satu AC *split* berdasarkan kebutuhan kapasitas AC usulan. Terdapat 2 UPS dan HVAC yang salah satunya berguna sebagai backup agar memenuhi persyaratan *TIER 2* harus *single path of power and cooling with redundancy (N+1)*. Berikut merupakan *layout data center* usulan RSIM Sumberrejo.



Gambar 5.1 Denah Data Center Usulan RSIM Sumberrejo

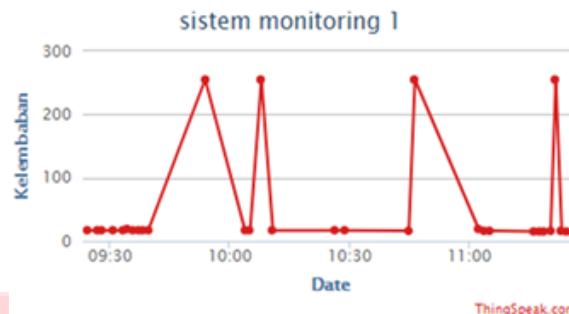
5.2 Humidity Monitoring System Usulan

Humidity Monitoring System merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengukur tingkat kelembaban suatu ruangan, studi kasus yang akan dilakukan penelitian oleh penulis yaitu berada di ruangan *data center* Rumah Sakit Islam Muhammadiyah (RSIM) Sumberrejo. Kelembaban merupakan konsentrasi uap air di udara, menjaga kelembaban dalam keadaan normal berfungsi untuk mencegah terjadinya karatan pada beberapa perangkat di *data center* karena penguapan atau mencegah munculnya elektrostatik pada beberapa perangkat metal. Kelembaban yang dianjurkan untuk suatu ruangan *data center* adalah sekitar 40% - 50%. Penulis mengusulkan adanya alat pengukur tingkat kelembaban pada ruangan *data center* RSIM Sumberrejo, dikarenakan belum adanya alat pengukur tingkat kelembaban di ruangan data center tersebut.



Gambar 5.2 Humidity Monitoring Usulan TIER 2

Berdasarkan gambar V.2 yang merupakan alat usulan yang dirancang oleh penulis. Alat tersebut terbuat dari *microcontroller* Arduino Uno dan menggunakan DHT 11 sebagai sensor yang digunakan untuk mengukur kelembaban ruangan *data center* RSIM Sumberrejo. Dengan adanya alat tersebut, kelembaban di dalam ruangan *data center* dapat dilihat di layar monitor yang ada pada alat tersebut. Dan data tersebut juga dapat disimpan dan dilihat pada web ThingSpeak.



Gambar 5.3 Web ThingSpeak

5.3 Penggunaan Sistem HVAC *TIER 2*.

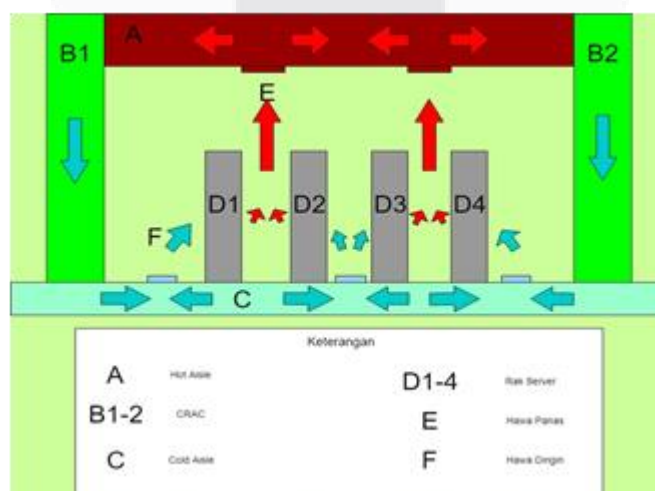
Menurut standard TIA-942, system HVAC (*Heating, Ventilation, Air Conditioning*) sangat dibutuhkan di ruangan *data center*. HVAC bertugas untuk mengatur kondisi ruangan *data center* termasuk kondisi tingkat kelembaban ruangan. Perangkat yang akan digunakan untuk mengatur kondisi kelembaban *data center* RSIM Sumberrejo adalah *Air Conditioner*.

5.4 Penggunaan *Raised Floor*.

Berdasarkan *Best Practice* Perancangan Fasilitas *Data center*, ruangan *data center* pada *TIER 2* penggunaan *raised floor* harus ada. Melihat kebutuhan *data center* RSIM Sumberrejo pada *TIER 2*, penggunaan *raised floor* dibutuhkan karena belum adanya sistem pendingin dibawah lantai ruang dan sistem *cabling* yang bagus.

5.5 Sirkulasi Udara Usulan *TIER 2*.

Berdasarkan *Best Practice* Perancangan Fasilitas *Data Center*, terdapat beberapa kategori sirkulasi udara, salah satu yang digunakan sebagai usulan untuk ruangan *data center* RSIM Sumberrejo yaitu *locally ducted supply*. Berikut merupakan gambar usulan sirkulasi udara *locally ducted supply*.



Gambar 5.4 Sirkulasi Udara Usulan *TIER 2*

6. Kesimpulan Dan Saran

6.1 Kesimpulan.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Identifikasi kondisi saat ini *data center* di Rumah Sakit Islam Muhammadiyah (RSIM) Sumberrejo adalah sebagai berikut:

a) *Data center* pada RSIM Sumberrejo belum sesuai dengan standar yang ada. Komponen yang ada pada *TIER 2* belum dipenuhi karena *data center* belum memiliki alat pengukur tingkat kelembaban ruangan, belum memiliki *generator*, belum memiliki *raised floor*, belum memiliki CRAC.

b) Belum adanya penanganan kelembaban yang baik, karena belum memiliki alat *humidity monitoring system* di dalam ruangan *data center*.

c) Belum memiliki sirkulasi udara yang baik di dalam ruangan *data center* yang bertujuan agar tingkat kelembaban di dalam ruangan *data center* dapat terjaga dengan baik.

d) Ruang *data center* yang terlalu kecil dan belum memenuhi standar ukuran *data center* yang baik, seperti tidak adanya *raised floor*, tidak adanya CRAC, tidak adanya *generator*, tidak adanya sirkulasi udara yang baik.

2. Usulan desain *data center* RSIM Sumberrejo adalah sebagai berikut:

a) *Data center* yang sesuai dengan standar TIA-942 terbagi ke dalam *tiering level*, dan yang diusulkan berupa *TIER 2*. Untuk mencapai *TIER 2*, *data center* harus memenuhi beberapa kriteria yaitu, harus memiliki alat pengukur tingkat kelembaban ruangan, harus memiliki *generator*, harus memiliki *raised floor* dan memiliki CRAC, harus memiliki sirkulasi udara yang baik di dalam ruangan *data center*.

b) Adanya alat *humidity monitoring system* yang terbuat dari mikrokontroler Arduino Uno yang dapat dilihat langsung hasilnya melalui layar yang terdapat di mikrokontroler tersebut, hasilnya juga dapat dilihat melalui webThingspeak. Alat *humidity monitoring system* tersebut diletakkan di dekat *server* agar hasil yang di dapatkan lebih akurat kepada perangkat tersebut.

c) Adanya sirkulasi udara di dalam ruangan *data center* yang dihubungkan dengan CRAC, sehingga kelembaban di dalam ruangan tetap terjaga dengan stabil.

d) Memiliki desain ruangan *data center* yang memenuhi standar TIA-942 seperti, adanya *raised floor*, adanya CRAC, adanya *generator*, adanya sirkulasi udara yang baik.

6.2 Saran.

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil perancangan *data center* RSIM Sumberrejo yaitu:

1. Penelitian ini sebaiknya dilanjutkan hingga tahapan *design*, *implement* dan *operate* pada PPDIOO *life-cycle approach* dengan objek penelitian analisa dan desain *data center building facilities* RSIM Sumberrejo.

2. Diharapkan kepada pihak RSIM Sumberrejo untuk memberikan *notification method* yang berguna sebagai notifikasi atau peringatan seperti alarm untuk mengantisipasi hal yang tidak diinginkan, misalnya peringatan jika sistem CRAC tiba-tiba mati dan menyebabkan tingkat kelembaban di dalam ruangan *data center* menjadi tinggi.

3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian dalam hal mengembangkan *green data center*.

Daftar Pustaka

- [1] Dewandaru, Dimas Sigit dan Arief Bachtiar. 2014. *Perancangan Desain Ruang Data Center Menggunakan Standar TIA-942 (Studi Kasus: PUSLITBANG Jalan dan Jembatan)*. Bandung: Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia.
- [2] Alpiko, Yoga Andi. 2015. *Data Center*. Diambil dari: <https://yogacoll.blogspot.co.id/2015/04/data-center.html>. Diakses pada 18 September 2017.

- [3] Yulianti, Diah Eka dan Hafda Bayu Nanda. 2008. *Best Practice Perancangan Fasilitas Data Center*. Diambil dari: <https://ariyabayu.files.wordpress.com/2008/09/best-practice-perancangan-fasilitas-datacenter-makalah-sep2008.pdf>. Diakses pada 18 September 2017
- [4] Islam, Hannif Izzatul, dkk. 2016. Sistem Kendali Suhu dan Pemantauan Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor DHT22 dan Passive Infrared (PIR). Bogor: Volume V Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jornal) SNF2016
- [5] Budianto, Hendra, Slamet Winardi. Rancang Bangun dan Web Monitoring Pengukur Temperature Suhu Untuk Peringatan Pada Ruang Server Menggunakan Sensor DHT 11 Dengan Modul Komunikasi Arduino Uno. Surabaya

