

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keamanan Jaringan

Keamanan (*security*) pada jaringan komunikasi data merupakan hal yang sangat penting. Dalam dunia digital serangan terhadap data maupun komunikasi data bisa terjadi kapan saja dan dari mana saja. Serangan secara digital dalam beberapa kasus mengakibatkan kerusakan fisik peralatan, salah satu contoh serangan digital virus Stuxnet pada fasilitas nuklir milik negara Iran. Virus tersebut menginfeksi perangkat komputer dan memaksa ratusan perangkat *centrifugal* untuk beroperasi terus menerus dan mengakibatkan kerusakan pada peralatan tersebut.

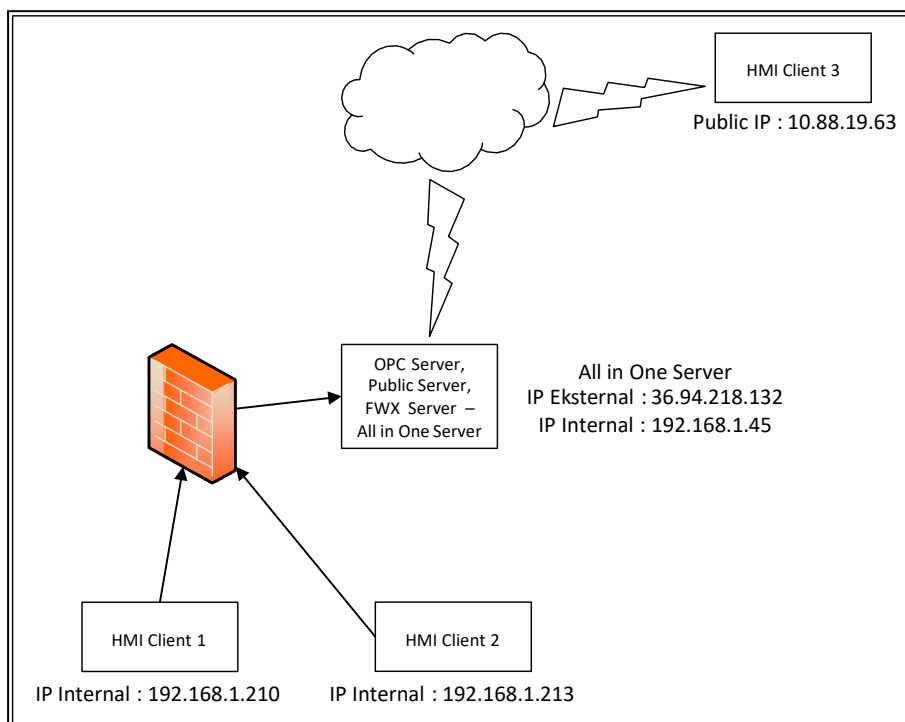
Sistem integrasi monitoring SMKS Suramadu merupakan sistem yang dikembangkan team JAOPS SMKS pasca 2018 sebagai percontohan proses integrasi monitoring sensor dan peralatan di SMKS Suramadu. Sistem tersebut dirancang agar dapat dilakukan monitoring terhadap keadaan jembatan dari mana saja dengan menggunakan akses internet. Sistem integrasi yang dikembangkan pada saat itu ditunjukkan melalui **Error! Reference source not found.**

Sistem integrasi yang dikembangkan pada tahun 2018 merupakan sistem integrasi yang sederhana. Pada skema tersebut 1 (satu) buah perangkat komputer *server* melakukan multifungsi sebagai berikut:

- Fungsi penerima data dari sensor dan perangkat akuisisi data di jembatan melalui perangkat lunak OPC (*OLE for process control*).

- Fungsi *server database historian* yang menyimpan keseluruhan data historis pengukuran data sensor dan perangkat akuisisi data.

Fungsi *web server* yang memberikan akses data sensor dan peralatan akuisisi data melalui laman *web* yang dapat diakses oleh pengguna di dalam maupun diluar SMKS Suramadu.



Gambar 2.1 Skema Integrasi Data SMKS Suramadu Tahun 2018

Skema yang dijalankan pada Tahun 2018 terbukti memiliki kelemahan. Pada sistem tersebut, perangkat komputer *server* utama terekspos terhadap serangan peretas dari manapun. Kondisi demikian terbukti pada pertengahan Bulan Juni 2021 sistem integrasi SMKS Suramadu mendapat serangan peretas melalui program *ransomware*. Serangan *ransomware* mengakibatkan seluruh *file* pada perangkat *server* terenkripsi dan tidak dapat diakses. Jika ingin membuka *file* yang

telah dienkripsi maka harus dilakukan pembayaran sejumlah BitCoin ke rekening peretas.

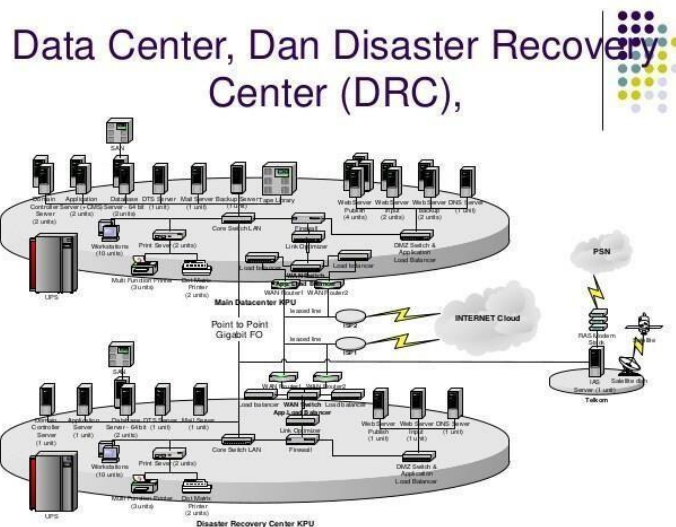


Gambar 2.2 Serangan ransomware pada sistem integrasi data SMKS Suramadu Tahun 2018

menunjukkan serangan yang dilakukan peretas melalui program *ransomware* terhadap sistem integrasi data yang dikembangkan pada Tahun 2018. Oleh karena itu diperlukan perubahan sistem integrasi data untuk mengamankan sistem dari kejadian serupa.

Inspirasi perubahan sistem integrasi data pada SMKS Suramadu didapat

data, penyimpan data dan penampil data. Pada sistem tersebut juga, sistem yang terekspos terhadap pengguna dari luar merupakan sistem *server decoy*. Perhitungan asli pada *server* tersebut, maka ketika *server* itu diserang peretas maka akan dengan cepat digantikan dan tidak mempengaruhi perhitungan suara yang telah diakumulasi.



Gambar 2.3 Desain Data Center dan Disaster Recovery Center KPU Tahun 2019

Sistem *server decoy* merupakan perangkat komputer yang terekspos terhadap pengguna dari luar. *Server* tersebut dalam kata lain menduplikasi data perhitungan suara dari *server* internal kemudian ditampilkan pada laman web KPU. *Server* tersebut rentan terhadap serangan, namun karena tidak terdapat data

2.2 Aplikasi Firewall pada Sistem Integrasi Data SMKS Jembatan

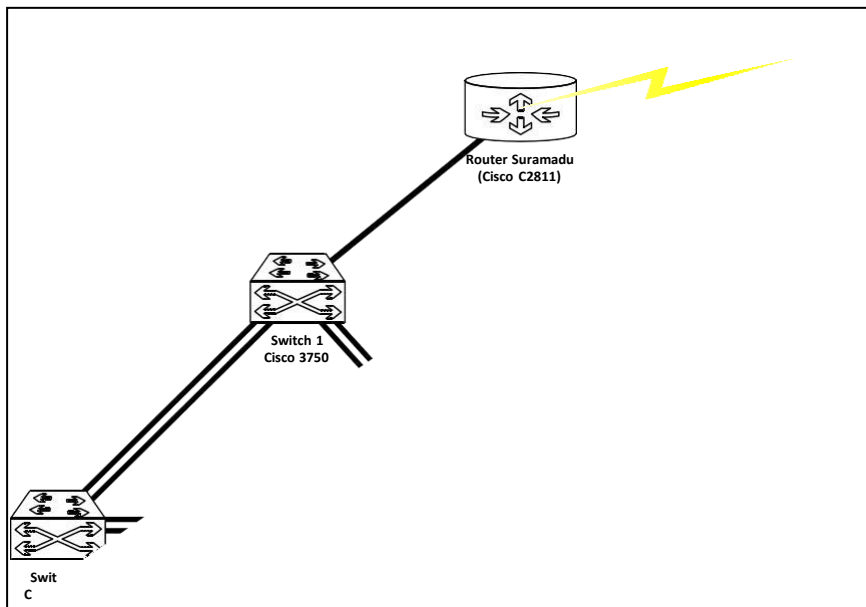
Suramadu

Menurut definisinya, *firewall* adalah sistem keamanan jaringan komputer yang mampu melindungi dari serangan *virus*, *malware*, *spam*, dan serangan jenis yang lainnya. Dapat dikatakan juga bahwa, *firewall* merupakan perangkat lunak maupun perangkat keras yang digunakan untuk mencegah akses yang dianggap ilegal atau tidak sah dari jaringan pribadi (*private network*). Dengan demikian *firewall* akan memonitor, dan mengendalikan akses pengguna yang masuk maupun keluar dari jaringan data berdasarkan aturan yang telah diterapkan. Secara umum terdapat 4 tipe *firewall* antara lain:

- *Next Generation Firewall*, dimana fungsi *firewall* terbagi menjadi tiga fitur utama, yaitu pengecekan detail paket, evaluasi sumber paket, serta penentuan penilaian identitas paket.
- *Packet Filtering Firewall*, dimana *firewall* melakukan proses pengecekan yang dilakukan meliputi validasi alamat IP, nomor *port*, tipe, dan kebutuhan yang lainnya. Kelebihan dari jenis ini adalah ringan dan tidak banyak berpengaruh pada performa dari sistem tersebut.
- *Proxy Firewall*. dimana *firewall* bekerja dengan memproses nilai sumber paket beserta isinya.
- *Stateful Inspection Firewall*, dimana fungsi utamanya adalah untuk mengecek *packet source* dan membuka isi dari paket tersebut. Sistem

tersebut cenderung meningkatkan keamanan sistem namun cenderung mengurangi performa sistem.

Pada SMKS Suramadu, telah diterapkan prinsip *firewall* pada perangkat *router* utama (Cisco C2811). Sistem arsitektur jaringan data SMKS Suramadu ditunjukkan pada **Error! Reference source not found.**



Gambar 2.4 Sistem Arsitektur Jaringan Data SMKS Suramadu

Fungsi *firewall* yang diterapkan pada perangkat *router* tersebut merupakan *IP filtering* dan *port forwarding* sebagaimana ditunjukkan pada **Error! Reference source not found.**

```

Router-Suramadu#show ip access-lists
Standard IP access list 88
 10 permit 192.168.8.0, wildcard bits 0.0.0.255
Standard IP access list 99
 10 permit 192.168.0.0, wildcard bits 0.0.255.255 (1500564084 matches)
 20 permit 172.16.8.0, wildcard bits 0.0.0.3
Extended IP access list 188
 10 permit ip any 192.168.8.0 0.0.0.255 (4815 matches)
Extended IP access list InternetAccess
 10 permit udp any any eq domain
 20 permit tcp any any eq domain
 30 permit tcp any host 116.12.45.99 eq 22
 40 permit tcp any any eq www
 50 permit tcp any any eq 5938
 60 permit tcp any any eq 443
 70 permit gre any any
 80 permit tcp any any eq 47
 90 permit tcp any any eq 1723
100 permit tcp any any eq 115
110 permit ahp any any
120 permit esp any any
130 permit tcp any any eq 88
140 permit udp any any eq 88
150 permit tcp any any eq 500
160 permit udp any any eq isakmp
170 permit tcp any any eq 137
180 permit tcp any any eq 4500 10000 10001
190 permit tcp any any eq pop3 smtp
200 permit tcp any any eq 143
210 permit tcp any any eq 993
220 permit tcp any any eq 995
Extended IP access list SuramaduAccess
 10 permit tcp any any eq domain
 20 permit udp any any eq domain
 30 permit tcp any any eq www
 40 permit tcp any any eq 443
 50 permit tcp any any eq 88
 60 permit tcp any any eq 8080
 70 permit tcp any any eq pop3
 80 permit tcp any any eq 143
 90 permit tcp any any eq smtp
100 permit tcp any any eq 22
110 permit tcp any any eq ftp ftp-data
120 permit tcp any any eq 1723
130 permit tcp any any eq 47
140 permit gre any any

```

```

150 permit ahp any any
160 permit esp any any
170 permit tcp any any eq 115
180 permit tcp any any eq 500
190 permit udp any any eq isakmp
200 permit udp any any eq netbios-ns
210 permit udp any any eq non500-isakmp
220 permit udp any any eq 10000
230 permit udp any any eq 10001
Router-Suramadu#

```

Gambar 2.5 Penerapan Firewall pada Router Cisco C2811.

Gambar tersebut menunjukkan akses jaringan hanya diberikan kepada alamat IP dan *port* akses tertentu. Untuk meningkatkan fungsi keamanan pada jaringan data SMKS Suramadu dapat digunakan perangkat keras *firewall*. Beberapa tipe peralatan yang dapat digunakan antara lain *NextGen Fortigate* maupun Cisco ASA, ditunjukkan pada Gambar.



Gambar 2.6 Perangkat Nextgen Firewall FortiGate 1800F.

Gambar 2.6 Perangkat *Nextgen Firewall* FortiGate 1800F.

2.3 Komponen-komponen

2.3.1 Anemometer

Pengertian dari anemometer secara umum yaitu sebuah alat yang digunakan untuk mengukur arah dan tingkat kecepatan angin. Alat ini menjadi alat utama dan sangat dibutuhkan oleh lembaga / badan meteorologi, klimatologi dan geofisika / BMKG. Kata anemo sendiri diambil dari bahasa Yunani, yaitu kata *anemos*. Arti dari kata anemos sendiri yaitu angin / udara. Alat ini mulai diperkenalkan untuk pertama kali pada 1450 oleh Leon Battista Alberti. Dia adalah salah satu arsitek dari Italia.

kerja dari alat ini sangat simple dan hampir sama dengan kincir angin belanda. Anemometer harus diletakkan di tempat luar ruangan. Lalu alat ini akan bergerak saat tertiup angin. Bagian baling – baling / mangkok akan berputar sesuai dengan arah mata angin. Jika putaran dari baling – baling semakin besar, berarti angin sangat kencang. Sebaliknya jika anemometer tidak bergerak, maka tidak ada angin sama sekali. Di bagian bawah anemometer terdapat suatu alat yang berfungsi untuk menghitung tingkat kecepatan angin dalam 1 detik.

Fungsi dari anemometer cukup terbatas dan bukan termasuk ke dalam alat yang cukup multifungsi. Fungsinya pun hanya sebatas akan hal yang berhubungan dengan angin dan cuaca. Inilah fungsi dari alat ini :

1. Untuk mengukur tingkat kecepatan angin.
2. Dapat digunakan sebagai alat dalam melamar / memperkirakan cuaca pada hari berikutnya.
3. Untuk memperkirakan tinggi / besarnya gelombang laut. Fungsi dari anemometer yang satu ini dipergunakan oleh para nelayan dan orang yang bekerja di kapal, baik kapal pesiar / kapal biasa.
4. Untuk memperkirakan kecepatan arus laut yang dapat dimanfaatkan saat berlayar.
5. Untuk memperkirakan arah dari arus laut. Fungsi yang satu ini juga sangat bermanfaat saat berlayar.
6. Untuk mengetahui besarnya tekanan angin.

2.3.2 GPS

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang terdiri dari setidaknya 24 satelit. GPS berfungsi dalam segala kondisi cuaca, di mana pun di dunia, 24 jam sehari, tanpa biaya berlangganan atau biaya penyiapan.

Cara kerja GPS yaitu satelit GPS mengelilingi Bumi dua kali sehari dalam orbit yang tepat. Setiap satelit mengirimkan sinyal unik dan parameter orbital yang memungkinkan perangkat GPS untuk memecahkan kode dan menghitung lokasi tepat dari satelit. Penerima GPS menggunakan informasi dan trilaterasi ini untuk menghitung lokasi pasti pengguna. Pada dasarnya, penerima GPS mengukur jarak ke masing-masing satelit dengan jumlah waktu yang diperlukan untuk menerima sinyal yang dikirimkan. Dengan pengukuran jarak dari beberapa satelit lagi, penerima dapat menentukan posisi pengguna dan menampilkannya secara elektronik untuk mengukur rute lari Anda, memetakan lapangan golf, menemukan jalan pulang atau petualangan di mana saja.

2.3.3 EM Sensor

Electromagnetic Sensor (EM sensor) yang dapat mengukur gaya pada kabel baja secara langsung telah digunakan pada infrastruktur jembatan kabel, struktur beton prategang, sistem ankur tanah, sistem *tie-back*, dan arsitektur. Sensor EM didasarkan pada fenomena magneto-elastis dari bahan *ferromagnetic* yang ditemukan pada tahun 1862. Sifat kemagnetan bahan *ferromagnetic* bergantung pada tegangan mekanik yang

diterapkan, seperti tarikan, tekukan, dan torsi. Sensor EM telah disetujui untuk menjadi sarana efektif non-kontak dan penentuan langsung tegangan/gaya dalam komponen baja dengan akurasi tinggi di mana akurasi memiliki perbedaan 2% dari sel beban. Penutup sensor adalah baja karbon dengan lapisan krom. *Polyurethane* mengisi bagian dalam sensor. Semua sirkuit dan sambungan dilindungi menggunakan *sealant* epoksi.

Sensor EM terdiri dari kumparan primer dan kumparan sekunder (kumparan penginderaan) dengan melewati arus melalui kumparan primer. Bahan *ferromagnetic* adalah kumparan penginderaan magnet yang mengambil gaya gerak listrik induksi yang sebanding dengan laju perubahan fluks magnet yang diterapkan dan permeabilitas relatif. Saat permeabilitas inti berubah, tegangan keluaran berubah. Tegangan keluaran dikalibrasi untuk mengukur gaya.

2.3.4 Fiber Optic Sensor

Fiber Optik Sensor merupakan sensor yang mengubah keadaan benda yang diukur menjadi sinyal cahaya yang dapat diukur. Prinsip kerja fiber optik sensor adalah mengirimkan pancaran sinar dari sumber cahaya ke modulator melalui fiber optik, dan berinteraksi dengan parameter terukur eksternal di modulator untuk membuat sifat optik cahaya seperti intensitas cahaya, panjang gelombang frekuensi, fase, status polarisasi, dll. Itu berubah dan menjadi sinyal optik termodulasi, yang kemudian dikirim ke perangkat optoelektronik melalui fiber optik, dan parameter yang diukur diperoleh setelah *demodulator*. Dalam keseluruhan proses, berkas cahaya

dimasukkan melalui serat optik, dan kemudian dipancarkan setelah melewati *modulator*. Fungsi dari serat optik adalah pertama untuk mengirimkan berkas cahaya, dan kedua sebagai *modulator* optik.

2.3.5 Dewetron

Dewetron adalah produsen premium sistem pengujian & pengukuran ujung ke ujung yang sangat intuitif yang dirancang untuk membuat dunia lebih dapat diprediksi, efisien, dan aman. Sistem DEWETRON memiliki desain *modular* yang memungkinkan untuk mengirimkan data pengukuran yang handal dan menyediakan kemampuan akuisisi data berbasis kebutuhan yang fleksibel untuk pertahanan, industri otomotif, sektor tenaga & energi, serta perusahaan industri & manufaktur.

2.3.6 CR-1000 (Data Fisis)

CR-1000 adalah sebuah komponen elektronika bertipe aktif atau pasif yg mengukur nilai dari perubahan suhu atau tempratur sekitar dari komponen tersebut sehingga menghasilkan elektrikal dengan linier sesuai dengan pembacaan suhu yang direspon komponen tersebut secara kontinu dan *real time*.

2.3.7 CCTV

CCTV (Closed Circuit Television) apabila diterjemahkan berarti televisi sirkuit tertutup. Cara kerja sistem CCTV adalah menggunakan sinyal bersifat tertutup, jadi bukan seperti televisi biasa. Umumnya, CCTV

difungsikan untuk memperkuat keamanan, baik di rumah maupun perkantoran.

Secara umum, CCTV dapat diartikan sebagai suatu perangkat kamera video *digital* dan digunakan untuk mengirim sinyal ke layar *monitor*. Wajar saja kalau CCTV juga kerap kali disebut kamera pengintai. Pemasangan CCTV bertujuan memantau kondisi dan situasi tempat tertentu sebagai langkah pencegahan hal-hal yang tidak diinginkan, khususnya tindak kejahatan. Bahkan, tidak jarang pula CCTV dijadikan bukti atas tindak kejahatan yang pernah terjadi di suatu tempat. Sistem CCTV terdiri atas beberapa perlengkapan, yaitu:

- Kamera
- *Digital Video Recorder*
- *Monitor*

Di era modern seperti sekarang, penggunaan CCTV memang kian marak. Selain dipasang di area publik dan perkantoran, tidak sedikit pula yang memasang CCTV untuk mengawasi kawasan hunian. Hal tersebut tentu tidak terlepas dari manfaat penggunaan CCTV yang terbukti efektif. Berikut ini adalah manfaat menggunakan CCTV, baik di areal bisnis perumahan maupun perkantoran:

1. Meningkatkan Keamanan seperti diketahui, bahwa fungsi utama CCTV adalah guna meningkatkan keamanan. Dengan kata lain, sebagai upaya pencegahan terhadap aksi kriminal dan kejahatan. Khususnya bagi pelaku bisnis, baik itu di bidang properti, kuliner,

perkantoran, dsb. CCTV mampu merekam sekaligus menampilkan video secara *live* sehingga Anda dapat memantau kondisi suatu tempat secara langsung. Bahkan di area minim atau tanpa cahaya sekalipun, kamera akan berfungsi dengan baik karena dilengkapi dengan infra red.

2. Memantau aktivitas pegawai dalam dunia bisnis, *closed circuit television* terbukti mumpuni untuk mengawasi kegiatan yang dikerjakan pegawai. Dengan begitu, Anda bisa memantau produktivitas pekerja dari semua divisi sehingga stabilitas sistem dalam suatu perusahaan bisa terus terjaga. Sebab, sudah menjadi rahasia umum bahwa kelalaian atau kurang produktifnya pegawai dalam mengemban tugas akan memberikan dampak bagi perusahaan. Apabila hal tersebut tidak segera ditindaklanjuti, maka akan berimbas pada penurunan kualitas kerja.
3. Menjaga aset perusahaan serta aset bisnis, baik itu berukuran besar maupun kecil merupakan salah satu elemen paling penting bagi suatu perusahaan. Dengan aset tersebut pula, perusahaan bisa beroperasi secara normal. Adapun aset tersebut terdiri atas 2 bentuk, berwujud dan tidak berwujud. Salah satu upaya menjaga aset berwujud, seperti gedung yang berisi barang berharga dan mobil adalah dengan menempatkan CCTV pada tempat di mana aset tersebut berada. Jadi, Anda tidak perlu merasa was-was ketika harus bepergian dalam waktu yang lama.

2.3.8 Accelerometer

Akselerometer adalah perangkat yang berfungsi untuk mengukur akselerasi tepat. Akselerasi tepat yang diukur dengan akselerometer belum tentu memiliki ketepatan koordinat (laju perubahan velositas). Sebaliknya, akselerometer melihat akselerasi terkait dengan fenomena berat yang dialami oleh massa uji pada kerangka acuan perangkat akselerometer.

Akselerometer memiliki berbagai aplikasi dalam bidang industri dan sains. Akselerometer yang sangat sensitif digunakan sebagai komponen sistem navigasi inersia pada pesawat tempur dan rudal. Akselerometer juga digunakan untuk mendeteksi dan memonitor getaran pada mesin putar. Selain itu, akselerometer digunakan pada komputer tablet dan kamera *digital* agar foto di layar selalu ditampilkan tegak.

2.3.9 Seismic

Seismik adalah rambatan energi yang disebabkan karena adanya gangguan di dalam kerak bumi, misalnya adanya patahan atau adanya ledakan. Energi ini akan merambat ke seluruh bagian bumi dan dapat terekam. Efek yang ditimbulkan oleh adanya gelombang seismik dari gangguan alami (seperti: pergerakan lempeng (tektonik), Bergeraknya patahan, aktivitas gunung api (vulkanik), dsb) adalah apa yang kita kenal sebagai fenomena gempa bumi.

2.3.10 Displacement

Berat benaman atau isi kotor (bahasa Inggris: displacement) adalah jumlah ton air yang dipindahkan oleh bagian kapal yang tenggelam dalam air. Biasanya dinyatakan dalam long ton atau metrik ton. Berat benanam tergantung kepada berat jenis air yang dipengaruhi suhu air dan perairan yang dilewati laut atau air tawar.

Pengertian displasemen bisa juga digambarkan sbb. bila sebuah kapal lengkap dengan apa yang ada di dalamnya diangkat dari perairan kemudian ditimbang maka hasilnya adalah displasemen kapal tersebut. Displasemen perencanaan adalah berat kapal pada saat muatan penuh dan kapal mengapung pada garis muatnya.

2.3.11 Tilt Meter

Tilt Meter adalah alat yang berfungsi untuk memonitoring kemiringan dan perubahan di dalam suatu struktur. Alat ini biasanya digunakan untuk memonitoring pada jembatan, terowongan, bendungan dan lain-lain. Tujuan pemantauan menggunakan alat ini adalah untuk menganalisa rotasi gaya struktur yang mendapatkan gaya dari tanah. Kemiringan struktur dapat terjadi disebabkan dorongan tanah dengan gaya lateral, struktur merupakan elemen penting pembangunan untuk menopang beban atas, agar bangunan berdiri dengan seimbang.

Cara pemasangan *tilt meter* pada struktur yaitu dengan kabel dari *data logger* disambungkan ke *laptop* untuk proses analisa dengan

menggunakan bantuan *software* khusus yang telah diinstal sebelumnya. *Tiltmeter* akan bekerja saat struktur beton mendapatkan gaya yang terjadi. Langkah selanjutnya catat dan lakukan analisa agar struktur tersebut bisa dilakukan perbaikan atau masih dalam ambang batas yang diperbolehkan dalam dunia pembangunan.

2.3.12 Arth Sensor

Sensor ARTH mengukur suhu udara, sedangkan sensor kelembaban mengukur kelembaban udara. Kedua sensor sering diterapkan dalam kombinasi untuk mengurangi biaya. Perhitungan kelembaban udara tidak secara langsung mempengaruhi penilaian lokasi angin, Sensor suhu harus selalu dipasang pada ketinggian minimal 10 m untuk memastikan jarak yang cukup dari panas yang memancar dari bumi.

2.3.13 FBG

Fiber Bragg Grating (FBG) merupakan suatu komponen optik berupa serat optik yang memiliki variasi periodik indeks bias yang terdistribusi dalam bentuk kisi. FBG sering digunakan sebagai sensor strain yang memanfaatkan perubahan jarak kisi yang ada di dalamnya. Jika jarak periodik kisi ini berubah maka panjang gelombang *Bragg* (λ_{Bragg}) akan bergeser bersesuaian dengan perubahan jarak antar kisi pada sensor FBG. Adapun fitur-fitur dari sensor FBG diantaranya adalah:

- Dapat diaplikasikan untuk mengukur cukup banyak fenomena fisis seperti yang telah dijelaskan sebelumnya (regangan mekanis, temperatur, kelembaban, konsentrasi, dan indeks bias)

- Akurasi dan sensitivitas yang tinggi
- Mudah di multipleksing
- Pengukuran dapat dilakukan secara langsung (real time)
- Rugi transmisi yang rendah (hanya beberapa km.)
- Waktu respon yang cepat
- Aman digunakan pada lingkungan yang keras seperti lingkungan yang mudah meledak (explosive environment), temperatur tinggi (hingga 1000 derajat Celcius), digunakan dalam air atau bawah tanah hingga digunakan dalam daerah bencana
- Luaran yang dihasilkan bersifat linier
- Tidak terpengaruh interferensi medan elektromagnetik

prinsip kerja dari digunakannya FBG sebagai sensor adalah pengukuran panjang gelombang Bragg yang dipantulkan, Dalam sistem sensor, FBG diletakkan di “tengah” atau pada posisi “proses”. Yang bertindak sebagai masukan adalah laser dan luarannya adalah spektrometer atau *Optical Spectrum Analyzer* (OSA). Parameter yang diukur oleh FBG tidak hanya panjang gelombang *Bragg* saja, melainkan dapat berupa lebar pita celah maupun daya optik.

2.3.14 Router

Router adalah perangkat yang mengirimkan data melalui jaringan internet dan menghubungkan ke semua perangkat yang terhubung ke internet. Jenis *Router*

Secara umum ada dua jenis *router*, yaitu *router* nirkabel dan kabel. *Router* nirkabel ini menggunakan kabel *ethernet* untuk terhubung ke modem. Perangkat ini bisa mendistribusikan data dengan mengubah paket data dari kode biner menjadi sinyal radio. Kemudian sinyal disiarkan ke sekitarnya menggunakan antena. *Router* nirkabel dapat membuat jaringan WLAN (Wireless Local Area Network). Sinyal WLAN ini kemudian dapat digunakan banyak perangkat untuk saling berkomunikasi secara nirkabel. Kemudian *router* kabel ini *router* yang menggunakan kabel *ethernet* untuk terhubung ke *modem*, sama seperti *router* nirkabel. Bedanya *router* ini menggunakan kabel untuk terhubung ke satu atau lebih perangkat dalam jaringan. *Router* ini bisa membuat jaringan LAN dan menghubungkan semua perangkat ke internet.

2.3.15 Tape Backup

Tape backup adalah menyalin data secara berkala dari perangkat penyimpanan utama ke *tape cartridge* sehingga data dapat dipulihkan jika ada kerusakan atau kegagalan *hard disk*. Pencadangan pita dapat dilakukan secara manual atau diprogram agar terjadi secara otomatis dengan perangkat lunak yang sesuai. Keunggulan dari *tape backup* :

- Kebutuhan akan media penyimpan sesemakin besar dari tahun ke tahun
- TAPE menyimpan data dengan CARA BERBEDA yang TIDAK BISA DILAKUKAN media penyimpan digital lain.
- Lebih banyak keuntungan menyimpan data pada TAPE.

- Menyimpan data dalam TAPE sangat SECURE.
- TAPE lebih HEMAT ENERGI dibandingkan *hard disk*.
- *Tape* membackup data jauh lebih cepat dibandingkan *copy Harddisk*.