

PERANCANGAN CCTV ONLINE DI THE PADÉ HOTEL (BANDA ACEH) DAN THE PADÉ RESORT (SABANG)

SKRIPSI

**Di ajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Komputer
Universitas UBudiyah Indonesia**



Oleh
Nama : EVI IYAMAN
Nim : 121020120110

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS UBUDIYAH INDONESIA
BANDA ACEH
2014**

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

PERANCANGAN CCTV ONLINE DI THE PADÉ HOTEL (BANDA ACEH) DAN THE PADÉ RESORT (SABANG)

Tugas Akhir oleh Evi Iyaman ini telah dipertahankan didepan dewan penguji pada 22 Juli 2014.

Dewan Penguji:

- | | |
|------------|---------------------------|
| 1. Ketua | Muslim, S.Si, M. InfoTech |
| 2. Anggota | T. Khairuman, M.Si |
| 3. Anggota | Dedi Satria, M.Sc |

PERANCANGAN CCTV ONLINE DI THE PADÉ HOTEL (BANDA ACEH) DAN THE PADÉ RESORT (SABANG)

SKRIPSI

**Di ajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Komputer
Universitas UBudiyah Indonesia**

Oleh
Nama : EVI IYAMAN
Nim : 121020120110

Disetujui,

Penguji I

Penguji II

(T. Khairuman, M.Si)

(Dedi Satria, M.Sc)

Ka. Prodi
S1 Teknik Informasi

Pembimbing

(Fathiah, S.T.,M.Eng)

(Muslim, S.Si, M. InfoTech)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

(Jurnalis J Hius ST.,MBA)

SURAT PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana/Ahli Madia merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu

dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Banda Aceh, 15 Juli 2014

Yang Membuat Pernyataan

Nama : Evi Iyaman

NIM : 121020120110

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari alam jahiliyah ke alam yang berilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi dengan judul **“PERANCANGAN CCTV ONLINE DI THE PADÉ HOTEL (BANDA ACEH) DAN THE PADÉ RESORT (SABANG)”**.

Ucapan Terimakasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada semua orang yang telah membantu dalam proses pembuatan Proposal Skripsi ini baik dari awal hingga selesai, di antaranya:

1. Teristimewa Ayahanda dan Ibunda tercinta yang selalu memberikan doa yang tulus dan dukungan baik moril maupun materi dari awal masa studi hingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi saat ini.
2. Kepada Dekan Fakultas Ilmu Komputer bapak Jurnalis J Hius ST.,MBA.
3. Kepada Ketua Program Studi S1 Teknik Informasi ibu Fathiah, ST.,M.Eng.
4. Kepada Bapak Muslim, S.Si, M. InfoTech sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktu ditengah-tengah kesibukannya guna membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
5. Kepada Bapak Reckyanto Mella selaku GM (*General Manager*) The Pade yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di The Pade Hotel (Banda Aceh) dan The Pade Resort (Sabang).
6. Kepada Seluruh staff akademik Fakultas Ilmu Komputer yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian dalam melakukan administrasi.
7. Kepada yang paling teristimewa, istri tercinta Lina Hafrina yang telah banyak membantu penulis dengan bimbingan dan pengetahuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

8. Kepada seluruh teman-teman khususnya Prodi S1 Teknik Informatika Non Reg letting 2012 yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis selama menyelesaikan Skripsi ini.

Banda Aceh, 15 Juli 2014

Penulis

ABSTRAK

The Padé adalah salah satu perusahaan yang sedang berkembang di Aceh. Bergerak dalam bidang perhotelan dan resort, The Pade memanfaatkan kegunaan CCTV untuk meningkatkan keamanan supaya terhindar dari tindakan kriminalitas. The Padé adalah anak perusahaan dari PT. Hotelindo Murni berpusat di Jakarta yang memiliki 2 property, hotel berada di Banda Aceh dan resort di Sabang. The Padé membuat CCTV Online, supaya resort yang ada di Sabang dan hotel yang ada di Banda Aceh dapat dipantau secara bersamaan baik dipantau di Banda Aceh ataupun dari Jakarta.

Adapun dalam perancangan CCTV Online ini menggunakan perangkat lunak CMS. Dengan prosedur kerja : Studi Lapangan (Field Research), Wawancara (Interview), Pengamatan (Observasi), Studi Pustaka, Analisis Sistem, Perancangan Sistem, Pembangunan dan Pengujian Sistem, Operasi dan Perawatan dan Evaluasi Sistem.

Perancangan sistem CCTV Online ini dapat menghasilkan sistem keamanan yang lebih baik. Pihak manajemen baik itu yang berada di Banda Aceh dan yang di Jakarata dapat memantau keadaan sekitar area, memudahkan petugas security menjaga keamanan dan dapat mencegah terjadinya kejahatan atau dapat dijadikan sebagai bukti tindak kejahatan yang telah terjadi.

Kata kunci: *CCTV Online, Security, CMS, DVR.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 The Pade	4
2.2 Visi, Misi dan Nilai-nilai PT. Hotelindo Murni (The Pade).....	5
2.2.1 Visi.....	5
2.2.2 Misi	5
2.2.3 Nilai-nilai PT. Hotelindo Murni (The Pade).....	5
2.3 Sejarah CCTV.....	5
2.4 Pengetian CCTV.....	7

2.5	Pengenalan Sistem CCTV	8
2.6	Definisi CCTV.....	12
2.7	Aplikasi Sistem CCTV	13
2.8	Sistem CCTV dengan Kamera yang dapat digerakkan	14
BAB III	METODELOGI PENELITIAN.....	15
3.1	Tempat dan Waktu penelitian.....	15
3.2	Alat dan Bahan	15
3.3	Prosedur Kerja	16
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1	Membuat CCTV Online menggunakan internet sebagai jaringan penghubungnya.....	18
4.2	Cara menginstalansi atau pemasangan kamera IP	32
4.3	Perbandingan antara kamera ip dan kamera analok	36
4.4	Perbandingan antara Standalone DVR dan PC-Based DVR.....	40
4.5	Sistem Streaming CCTV	41
4.6	Cara menginstal & mengkonfigurasi software CMS dgn DVR.....	44
BAB V	PENUTUP	50
3.1	Kesimpulan.....	50
3.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN		53
BIODATA PENULIS		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 BNC (Bayonet Neill Concelman)	8
Gambar 2.2 Kabel Coaxial RG-59, RG-6 dan RG-11	8
Gambar 2.3 Coax Crimp Tool.....	9
Gambar 2.4 Pipa High Impact Conduit.....	9
Gambar 2.5 Kabel NYA/NYM	9
Gambar 2.6 Adaptor 12 Volt DC	10
Gambar 2.7 Jenis-jenis Kamera	10
Gambar 2.8 DVR (Digital Video Recorder)	11
Gambar 2.9 Monitor CCTV	11
Gambar 2.10 Sistem Kamera CCTV.....	12
Gambar 2.11 Sistem CCTV Sederhana.....	13
Gambar 2.12 Sistem CCTV dengan Video Recorder	13
Gambar 2.13 Kamera CCTV PTZ	14
Gambar 4.1 Topologi Jaringan DVR	18
Gambar 4.2 Topologi Jaringan DVR setelah ada penambahan hub/switch.....	19
Gambar 4.3 Dialog Box Local Area Connection Properties.....	20
Gambar 4.4 Settingan DHCP	20
Gambar 4.5 Dialog Box Run.....	21
Gambar 4.6 Dialog Box Command Prompt.....	21
Gambar 4.7 IP Address Setting.....	22
Gambar 4.8 Port Setting.....	23
Gambar 4.9 Command Prompt	24
Gambar 4.10 Halaman Status.....	25
Gambar 4.11 Advanced Setup	26
Gambar 4.12 Kotak Isian DMZ	26
Gambar 4.13 Virtual Server	27

Gambar 4.14 Halaman CanYouSeeMe.org.....	28
Gambar 4.15 Dynamic DNS	30
Gambar 4.16 Hasil Ping Hostname	31
Gambar 4.17 Mendapatkan hasil Ping yang sama	31
Gambar 4.18 Topologi Konfigurasi IP Camera.....	32
Gambar 4.19 Internet Protocol.....	33
Gambar 4.20 IP Intaller.....	33
Gambar 4.21 Setting IP Address.....	34
Gambar 4.22 Hasil tampilan video dari Internet Explorer (IE)	35
Gambar 4.23 Topologi jaringan CCTV IP Camera	35
Gambar 4.24 Topologi jaringan CCTV IP Camera menggunakan NVR.....	36
Gambar 4.25 Contoh kamera analog dan peralatan pendukung lainnya.....	37
Gambar 4.26 Contoh kamera IP dan peralatan pendukung lainnya.....	38
Gambar 4.27 Konfigurasi CCTV Camera Analog.....	42
Gambar 4.28 Konfigurasi IP CCTV Camera (Network Camera).....	43
Gambar 4.29 Tampilan CMS	45
Gambar 4.30 Penginstalan CMS	45
Gambar 4.31 Konfirmasi pemilihan direktori	45
Gambar 4.32 Penentuan Shortcut Folder	46
Gambar 4.33 Proses Penginstalan	46
Gambar 4.34 Tampilan Login	46
Gambar 4.35 Tampilan Menu CMS.....	47
Gambar 4.36 Konfigurasi kamera CCTV	47
Gambar 4.37 Menambah Device Baru.....	48
Gambar 4.38 Konfigurasi IP Address DVR.....	48
Gambar 4.39 Tampilan CMS Setelah Terkoneksi	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat, bahan dan software.....	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CCTV (*Closed Circuit Television*) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal ke layar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu, sehingga dapat mencegah terjadinya kejahatan atau dapat dijadikan sebagai bukti tindak kejahatan yang telah terjadi.

Dari historinya, CCTV dibuat oleh Walter Bruch untuk keperluan peluncuran roket di Jerman. Karena peluncuran roket merupakan aktivitas yang berbahaya dan berisiko tinggi sehingga dirasa sangat perlu untuk memantau prosesnya secara visual. Sukses mengambil detail gambar peluncuran roket, teknologi CCTV makin berkembang pesat dan meluas penggunaannya. Seiring dengan perkembangannya, CCTV mulai merambah ranah publik bahkan pribadi. Banyak tempat-tempat umum yang dipasang CCTV seperti jalan raya, pusat perbelanjaan, stasiun, bandara, terminal dan lain sebagainya. Untuk kepentingan keamanan pribadi, banyak rumah yang juga dipasang CCTV. Pemasangan kamera pengintai di ranah publik maupun pribadi ini tidak lepas dari pentingnya menjaga dan meningkatkan keamanan serta mencegah terjadinya aksi-aksi kejahatan.

The Padé adalah salah satu perusahaan yang sedang berkembang di Aceh. Bergerak dalam bidang perhotelan dan resort, The Pade memanfaatkan kegunaan CCTV. Untuk meningkatkan keamanan supaya terhindar dari tindakan kriminalitas. The Padé adalah anak perusahaan dari PT. Hotelindo Murni berpusat di Jakarta yang memiliki 2 *property*, hotel berada di Banda Aceh dan resort di Sabang. The Padé membuat CCTV *online*, supaya resort yang ada di Sabang dan hotel yang ada di Banda Aceh dapat dipantau secara bersamaan baik dipantau di Banda Aceh ataupun dari Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas adalah membuat *CCTV Online* untuk meningkatkan keamanan supaya terhindar dari tindakan kriminalitas dan dapat dijadikan sebagai bukti tindak kejahatan yang telah terjadi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam sebuah pembahasan bertujuan agar dalam pembahasannya lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

Adapun batasan masalah dalam laporan ini adalah :

1. Membuat *CCTV Online* menggunakan *internet* sebagai jaringan penghubungnya.
2. Menjelaskan cara menginstalansi atau pemasangan kamera IP.
3. Perbandingan antara kamera ip dan kamera analok.
4. Perbandingan antara Standalone DVR dan PC-Based DVR.
5. Sistem Streaming CCTV.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instalansi *CCTV Online* ini supaya memudahkan petugas *security* memantau situasi dan kondisi The Padé hotel yang ada di Banda Aceh dan The Padé resort yang ada di Sabang.
2. Mencegah terjadinya kejahatan atau dapat dijadikan sebagai bukti tindak kejahatan yang telah terjadi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari *CCTV Online* di The Padé hotel Banda Aceh dan The Padé resort Sabang adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan petugas *security* dalam memantau situasi dan kondisi area The Padé hotel atau The Padé resort.

2. Mencegah terjadinya kejahatan atau dapat dijadikan sebagai bukti tindak kejahatan yang telah terjadi.

1.6 Sistematika Penulisan

Memahami lebih jelas tentang penulisan SKRIPSI ini, dilakukan dengan cara mengelompokkan materi menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN Bab ini menjelaskan tentang informasi umum yaitu latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA Bab ini menjelaskan gambaran dan sejarah singkat The Pade. Berisikan teori yang diambil dari beberapa kutipan buku ataupun website berupa pengertian dari CCTV, sejarah CCTV, konsep dasar sistem CCTV, pengenalan alat dan definisi lainnya yang berkaitan dengan sistem yang dibahas.

BAB III : METODE PENELITIAN Bab ini menjelaskan tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan. Prosedur kerja dilakukan beberapa tahap seperti studi lapangan, studi pustaka, analisis, perancangan, instalansi dan pengujian, operasi, perawatan dan juga evaluasi sistem.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN Bagian ini berisi tentang hasil pengolahan data beserta analisis pembahasannya. Penulisan analisis data dilakukan secara runtut dan berurutan dari tujuan penelitian yang ingin dicapai. Bagian awal bab ini berisi analisis data secara umum dari hasil pengumpulan data, misalnya tentang karakteristik responden berdasarkan data demografinya, sampai dengan analisis data untuk hal-hal khusus dan penting seperti pendapat dan persepsi responden.

BAB V : PENUTUP Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa dan optimalisasi sistem berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 The Pade

The Pade adalah anak perusahaan dari PT. Hotelindo Murni, The Pade bergerak dalam bidang perhotelan dan resort yaitu The Pade hotel dan The Pade resort. The Pade hotel terletak di Aceh Besar, tempat yang disebut Kota Baru terletak di tempat yang lebih tinggi dari kota Banda Aceh dan merupakan *retret* yang sempurna untuk pelancong dalam ataupun luar negeri. The Pade Hotel menetapkan untuk mengesankan Anda dengan tidak hanya dengan *grand design* arsitektur yang mengambil inspirasi dari Timur Tengah tetapi juga disesuaikan dengan layanan dan keramahan tradisional.

Hotel ini terletak 12 km dari Bandara Iskandar Muda. Sementara hotel ini hanya 7 km dari Masjid Baiturrahman yang paling terkenal dari Aceh. Hal ini dianggap sebuah hotel kelas superior di Aceh *modern* dikarenakan dekorasi dan berbagai fasilitasnya.

Beberapa fasilitas seperti 6 ruang pertemuan/rapat, kolam renang, fitness center, juga difasilitasi WiFi koneksi internet. Hotel ini mengambil inspirasi dari arsitektur Timur Tengah *modern* dengan pohon-pohon palemnya. 65 kamar tamu diposisikan dalam bentuk U. Semua kamar memiliki balkon pribadi dengan pemandangan ke taman tengah. 59 dari 65 kamar adalah *Deluxe Rooms* dengan ukuran 32 meter persegi termasuk kamar mandi di dalamnya. Setiap kamar dilengkapi dengan mini bar , TV dengan kabel jaringan dan DVD player, AC yang dapat dikontrol, telepon IDD, *safety deposit box* di kamar, fasilitas kamar mandi, 2 botol air mineral setiap hari komplementer, jubah dan sandal juga sediakan teh/kopi didalam kamar. Restorannya menyediakan makanan setiap hari baik masakan lokal serta masakan Internasional.

2.2 Visi, Misi dan Nilai-nilai PT. Hotelindo Murni (The Pade)

Adapun visi, misi dan nilai-nilai dari PT. Hotelindo Murni (The Pade) adalah sebagai berikut:

2.2.1 Visi

The Pade adalah sebuah Manajemen Hotel yang terus berkembang untuk mengelola hotel-hotel di Indonesia.

2.2.2 Misi

- Mengaplikasikan sistem Manajemen Hotel dengan Struktur Organisasi yang sederhana.
- Memaksimalkan Kompetensi dan Integritas Putra/Putri daerah dengan Program HRD yang terencana.
- Mencintai, menjaga dan merawat *property* dengan benar secara detail untuk memberikan kenyamanan, keindahan, keramahan dan keamanan.
- Membantu dan mengangkat potensi pariwisata setempat dengan mengkombinasikan fasilitas hotel yang dapat diandalkan.

2.2.3 Nilai-nilai PT. Hotelindo Murni (The Pade)

1. Rasa memiliki dan tanggung jawab yang kuat
2. Kekeluargaan
3. Integritas
4. Bhineka Tunggal Ika
5. Ketulusan dan keramah tamahan

2.3 Sejarah CCTV

Sistem CCTV diperkenalkan di AS dan Inggris selama tahun 60-an dan 70-an. Sistem CCTV seribu kali lebih maju perkembangannya dari awal kemunculannya pada tahun 1960. Sistem CCTV 60-an adalah CCTV dasar yang terdiri dari resolusi sangat rendah hitam dan putih, kamera dihubungkan dengan kabel koaksial. Setiap kamera terhubung ke monitor hitam putih. Sebuah

konfigurasi yang dibutuhkan 16 kamera 16 monitor. Teknologi CCTV berevolusi dari teknologi dasar, pertama-tama kotak saklar yang ditambahkan. *Switch* akan memungkinkan operator untuk beralih di antara kamera. *Operator* mulai bisa melihat beberapa pandangan kamera pada satu monitor. Hanya satu kamera dapat dilihat pada satu waktu. Sistem CCTV 70-an membawa *multiplexer*, VCR dan kamera *solid state*. *Multiplexer* memungkinkan layar dibagi menjadi beberapa frame pada monitor yang sama. VCR juga bisa merekam dan juga dapat di distribusi video.

CCTV pada awalnya terhambat oleh beberapa faktor kinerja yang cukup besar. Pada tahun 80-an VCR *recorder* memiliki banyak masalah seperti kualitas rekaman sangat *minim*. Kombinasi gambar kamera beresolusi rendah, kaset video miskin kualitas yang berarti bahwa gambar buram dan tidak jelas, tidak bisa diandalkan untuk tujuan identifikasi yang meyakinkan. Teknologi VCR tidak bisa membiarkan operator untuk meninjau dan mencatat peristiwa secara bersamaan dan itu adalah proses yang sangat memakan waktu untuk menemukan dan meninjau peristiwa tertentu. Tidak ada kemampuan deteksi gerakan dan tidak ada cara untuk melihat peristiwa dari lokasi terpencil. Harga CCTV pada saat itu sangat mahal baik dari segi biaya peralatan dan instalansi awal dikarenakan CCTV merupakan industri pertumbuhan baru.

Generasi berikutnya di pertengahan tahun 90-an CCTV memperkenalkan teknologi baru yaitu berbasis komputer DVR (*Digital Video Recorder*). DVR memungkinkan gambar yang akan direkam pada resolusi yang lebih tinggi dari sebelumnya. DVR yang otomatis dan tidak memerlukan campur tangan pengguna. Ketika pada saatnya untuk melihat gambar direkam, DVR terus merekam. DVR menggunakan IP (*Internet Protocol*) memungkinkan pengguna memonitor dari jarak jauh dan dapat dengan sepenuhnya mengontrol kamera dan sistem itu sendiri melalui jaringan area lokal (LAN) atau melalui jaringan internet. Dengan akses yang fleksibel seperti itu, generasi terbaru dari kamera CCTV dapat dioperasikan secara jarak jauh dari pusat kontrol atau bahkan di mana saja dengan akses internet. Namun bukan hanya *platform* operasi saja yang telah banyak dikembangkan, fungsi kamera juga telah ditingkatkan secara signifikan.

Kamera generasi terbaru telah dilengkapi dengan PTZ (*Pan, Tilt, Zoom*) dan juga memiliki pilihan resolusi yang lebih tinggi. Kamera generasi terbaru juga mampu beroperasi malam hari. *Audio* sekarang menjadi bagian dari teknologi DVR CCTV. Generasi DVR sistem *kompatibel* dengan teknologi kamera sebelumnya juga *scalable, fleksibel* dan dapat diintegrasikan dengan berbagai sistem manajemen lainnya seperti kontrol akses dan sistem pengelolaan gedung (Noah, 2012: http://www.noahcctv.com/noah.php?module=d_artikel&id=8).

2.4 Pengertian CCTV

CCTV (*Closed Circuit Television*) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal ke layar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu sehingga dapat mencegah terjadinya kejahatan atau dapat dijadikan sebagai bukti tindak kejahatan yang telah terjadi. Pada umumnya CCTV seringkali digunakan untuk mengawasi area publik seperti : Bank, Hotel, Bandara Udara, Gudang Militer, Pabrik maupun Pergudangan.

Pada sistem konvensional dengan VCR (*Video Cassete Recorder*), awalnya gambar dari kamera CCTV hanya dikirim melalui kabel ke sebuah ruang monitor tertentu dan dibutuhkan pengawasan secara langsung oleh operator/petugas keamanan dengan resolusi gambar yang masih rendah yaitu 1 *image* per 12,8 *seconds*. Namun seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat seperti saat ini, banyak kamera CCTV yang telah menggunakan sistem teknologi yang *modern*. Sistem kamera CCTV digital saat ini dapat dioperasikan maupun dikontrol melalui *Personal Computer* atau *Telephone* genggam dan dapat dimonitor dari mana saja dan kapan saja selama ada komunikasi dengan internet maupun akses GPRS (Kalma16's, 2009: <http://kalma16.wordpress.com/2009/08/16/mengenal-cctv-closed-circuit-television/>).

2.5 Pengenalan Sistem CCTV

Adapun untuk membuat sebuah sistem CCTV sederhana terlebih dahulu anda harus mengetahui peralatan, alat atau material yang digunakan dalam instalasi tersebut. Berikut ini peralatan, alat atau material yang diperlukan :

1. BNC (*Bayonet Neill Concelman*) connector adalah tipe konektor RF yang pada umumnya dipasang pada ujung kabel *coaxial* sebagai penghubung dengan kamera CCTV dan alat perekam (DVR) maupun secara langsung ke monitor CCTV.



Gambar 2.1 BNC (*Bayonet Neill Concelman*)

2. Kabel *Coaxial* merupakan sebuah jenis kabel yang biasa digunakan untuk mengirimkan sinyal video dari kamera CCTV ke monitor. Ada beberapa tipe kabel *coaxial* yaitu : RG-59, RG-6 dan RG-11. Penggolongannya berdasarkan diameter kabel dan jarak maksimum yang direkomendasikan untuk instalasi kabel tersebut. Lihat tabel dibawah



Gambar 2.2 Kabel *Coaxial* RG-59, RG-6 dan RG-11

3. Peralatan untuk *Crimp* kabel *coaxial* digunakan sebagai alat bantu untuk memasang konektor BNC pada kabel *coaxial*.



Gambar 2.3 Coax Crimp Tool

4. Kabel *power* digunakan untuk memasok tegangan AC (searah) 220 Volt ke adaptor atau *power supply* kamera CCTV. Biasanya tipe kabel *power* yang digunakan adalah NYA (2×1,5mm) maupun NYM (3×2,5mm). Instalasi kabel *power* ini sebaiknya juga menggunakan pipa *high impact conduit*.



Gambar 2.4 Pipa High Impact Conduit



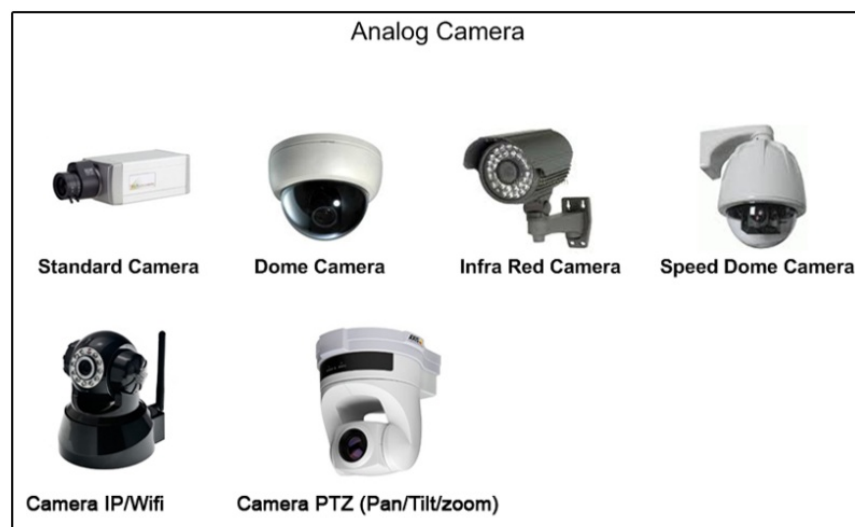
Gambar 2.5 Kabel NYA/NYM

5. Adaptor dan *power supply* merupakan perangkat yang menyuplai tegangan kerja ke kamera CCTV, pada umumnya tegangan yang digunakan yaitu 12 Volt DC namun adapula yang menggunakan tegangan 24 Volt (AC) maupun 24 Volt (DC). Hal ini tergantung pada jenis atau tipe kamera yang digunakan.



Gambar 2.6 Adaptor 12 Volt DC

6. Kamera CCTV dapat dibedakan menjadi beberapa *type* yaitu kamera *Fixed Dome*, kamera IP, kamera *wireless* dan kamera PTZ (*Pan, Tilt, Zoom*). Hal ini disesuaikan dengan kebutuhan dan anggaran anda. Jika anda membutuhkan sebuah kamera yang perlu diperhatikan adalah mempelajari spesifikasi kamera CCTV sebelum membeli. Biasanya spesifikasi yang diberikan berupa format lensa CCD (*Charge Coupled Device*) yang memiliki ukuran tipikal ($1/2''$, $1/3''$ dan $1/4''$), TV Lines yang berkaitan dengan resolusi gambar, LUX yang berkaitan dengan kesensitifan kamera terhadap cahaya, *Varifocal lens* yang berkaitan dengan pengaturan sudut/jarak pandang kamera dan bisa diatur secara manual, indoor, outdoor dan lain-lain.



Gambar 2.7 Jenis-jenis Kamera

7. DVR (*Digital Video Recorder*) adalah sebuah media penyimpan hasil rekaman video yang telah terpantau oleh kamera CCTV. Besar kecilnya kapasitas penyimpanan hasil rekaman tergantung pada *harddisk* yang terpasang (pada umumnya 160 *Gygabyte*, namun ada yang di *upgrade* hingga 1 *Terabyte*). Hasil rekaman video tersebut ada yang berformat QCIF, MPEG-4 dan avi dan biasanya input DVR terdiri dari 4, 8, 16 dan 32 *channel* kamera.



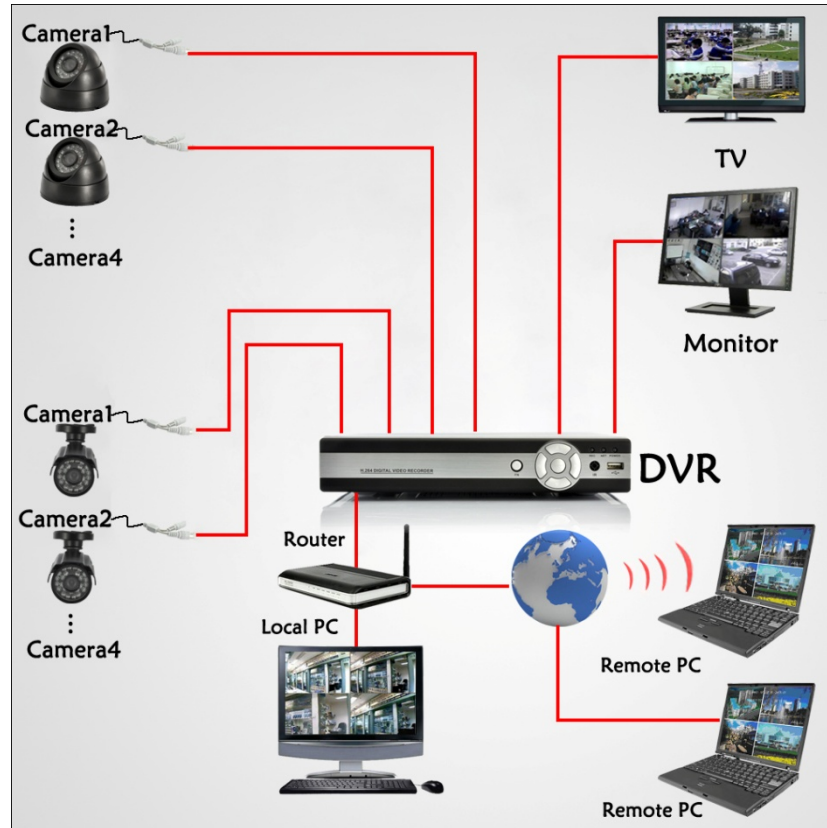
Gambar 2.8 DVR (*Digital Video Recorder*)

8. Monitor CCTV ada yang masih menggunakan tabung CRT dan adapula yang menggunakan LCD. Monitor tersebut dapat menampilkan keseluruhan gambar dari kamera sesuai inputan ke DVR maupun *Multiplexser*. Tampilan kamera-kamera dapat dilihat pada monitor dengan pembagian yang berbeda (satu tampilan kamera, matrik 2×2, matrik 3×3 dan matrik 4×4).



Gambar 2.9 Monitor CCTV

Setelah anda mengetahui peralatan atau material yang telah disebutkan, maka pada gambar 2.10 merupakan diagram sistem CCTV *Online*.



Gambar 2.10 Sistem Kamera CCTV

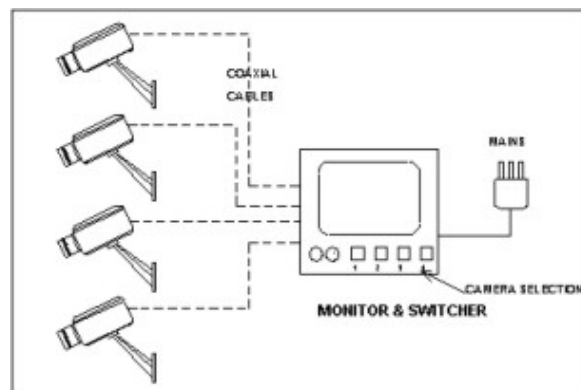
2.6 Definisi CCTV

CCTV (*Closed Circuit Television*) adalah penggunaan kamera video untuk mentransmisikan *signal video* ke tempat spesifik dalam beberapa set monitor. Berbeda dengan siaran televisi, sinyal CCTV tidak secara terbuka ditransmisikan. CCTV paling banyak digunakan untuk pengawasan pada area yang memerlukan monitoring seperti bank, gudang, tempat umum dan rumah yang ditinggal pemiliknya.

Sistem CCTV biasanya terdiri dari komunikasi *fixed (dedicated)* antara kamera dan monitor. Teknologi CCTV *modern* terdiri dari sistem terkoneksi dengan kamera yang bisa digerakkan (diputar, ditekuk, dan di-zoom) dan dapat dioperasikan dari jarak jauh lewat ruang kontrol dan dapat dihubungkan dengan suatu jaringan baik LAN, *Wireless-LAN* maupun *Internet*.

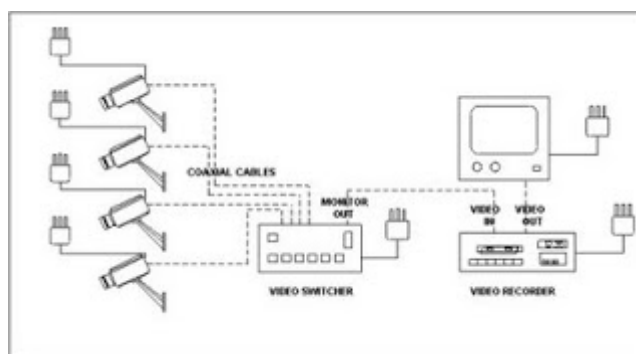
2.7 Aplikasi Sistem CCTV

Sistem CCTV yang paling sederhana terdiri dari kamera statik, *multiplexer/switcher* dan TV monitor, seperti yang ada pada Gambar 2.11. Kamera dapat di tempatkan di beberapa area/ruangan yang dianggap penting dan seluruh kejadian dipantau oleh monitor. Sistem ini digunakan dengan pengawasan langsung oleh operator.



Gambar 2.11 Sistem CCTV Sederhana

Sistem CCTV dengan *Video Recorder* adalah penambahan alat perekam pada Sistem CCTV Sederhana. Sistem ini terdiri dari kamera statik, *multiplexer/switcher*, TV monitor dan *Video Recorder* yang menggunakan kaset VHS, seperti terlihat pada Gambar 2.12. Dengan adanya alat perekam operator tidak harus terus menerus mengawasi monitor. Alat perekam juga memungkinkan kejadian yang sudah berlalu dapat di *review* kembali.



Gambar 2.12 Sistem CCTV dengan *Video Recorder*

2.8 Sistem CCTV dengan Kamera yang dapat digerakkan

Apabila cakupan wilayah yang luas untuk diamati, penggunaan satu kamera statis tidak lagi memadai dan membutuhkan beberapa kamera statis untuk mengawasi wilayah yang luas tersebut. Solusi untuk masalah ini adalah dengan menggunakan kamera yang dapat digerakkan sehingga cakupan wilayah dapat lebih luas. Kamera ini dapat digerakkan secara vertikal dan horizontal dengan menggunakan *Controller* yang dioperasikan oleh *operator*.



Gambar 2.13 Kamera CCTV PTZ

Kamera statis dan kamera yang dapat digerakkan dapat digunakan secara bersamaan demikian pula dengan penambahan *video recorder* untuk merekam kejadian.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian proyek akhir ini dilaksanakan pada bulan Maret 2014 sampai dengan Juli 2014 yang bertempat di The Pade hotel (Banda Aceh) dan The Pade resort (Sabang).

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat-alat, bahan dan *software* yang digunakan untuk instalansi CCTV tersebut dapat dilihat dari Tabel 3.1 Alat, bahan dan software.

No	ALAT	BAHAN	SOFTWARE
1	Crimp kabel coaxial	BNC connector	CMS
2	Adaptor power supply 12 Volt DC	Kabel Coaxial	
3	TP-Link TD-8817	Kabel power NYM	
4	Switch Hub 4 port	Kabel UTP	
5	Kamera CCTV standar		
6	Kamera CCTV dome		
7	Kamera CCTV speed dome		
8	H.264 Digital Video Recorder (DVR)		
9	Monitor LCD 21"		
10	Laptop Axio neon HNM		

Tabel 3.1 Alat, bahan dan software

3.3 Prosedur Kerja

Instalasi CCTV *Online* di The Pade hotel Banda Aceh dan resort Sabang ini melalui beberapa tahapan kerja yaitu:

1) Studi Lapangan (*Field Research*)

Studi yang dilakukan secara langsung ke tempat penelitian tepatnya pada The Pade hotel yang di Banda Aceh dan resort yang di Sabang guna mendapatkan informasi kondisi lokasi supaya bisa menganalisa untuk dijadikan sebagai rujukan instalasi CCTV.

a) Wawancara (*Interview*)

Wawancara yaitu teknik pengumpulan informasi dengan menggunakan pendekatan langsung dengan mengajukan pertanyaan tanya jawab terutama kepada petugas *security*.

b) Pengamatan (*Observasi*)

Pengamatan langsung secara rutinitas yang dilakukan pada The Pade hotel yang di Banda Aceh dan resort di sabang.

2) Studi Pustaka

Data diperoleh melalui buku-buku literatur dan website yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti sebagai bahan referensi bagi penulis.

3) Analisis

Menganalisis dan mendefinisikan masalah dan mencari solusinya.

4) Perancangan

Merancang skema instalasi CCTV baik itu penempatan kamera, lokasi DVR dan Monitor untuk memudahkan pengawasan bagi petugas *security*.

5) Instalasi dan Pengujian

Instalasi perangkat yang diperlukan untuk mendukung sistem CCTV dan melakukan pengujian secara akurat. Melakukan *testing* terhadap perangkat keras dan mengoperasikan perangkat lunak.

6) Operasi dan Perawatan

Mendukung jalannya operasi sistem CCTV dengan lancar dan melakukan perubahan atau tambahan perangkat apabila diperlukan serta perawatan sistem agar tidak terjadi kerusakan atau yang dapat menghambat jalannya sistem.

7) Evaluasi Sistem

Mengevaluasi sejauh mana sistem telah dibangun dan seberapa bagus sistem telah dioperasikan sehingga tidak terjadi *error*/kerusakan pada saat sistem dijalankan dengan demikian sistem dapat diperbaiki dengan cepat.

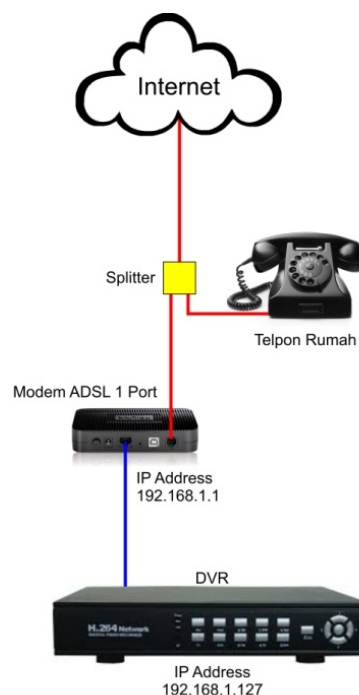
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Membuat CCTV Online menggunakan internet sebagai jaringan penghubungnya

Langkah ke-1:

Memastikan topologi jaringan DVR yang akan saya setting. Saya asumsikan topologi yang digunakan adalah topologi standar speedy. Biasanya topologi standar speedy dengan router standar Telkom TP-Link TD-8817 adalah seperti gambar 4.1.

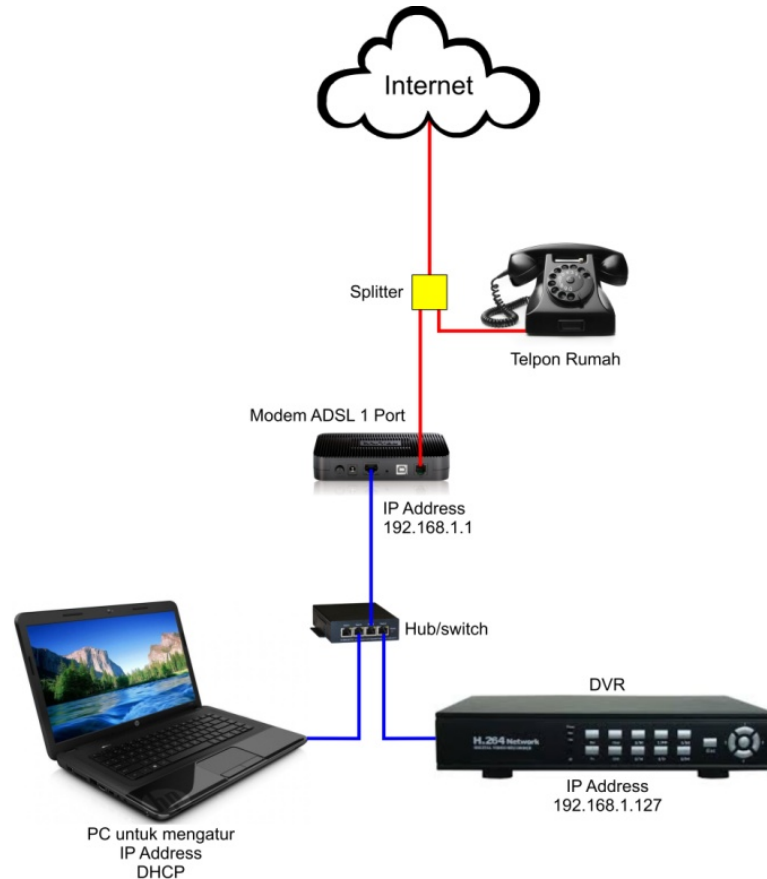


Gambar 4.1 Topologi Jaringan DVR

Langkah ke-2:

Menambahkan 1 unit switch 4 port yang dihubungkan langsung ke modem ADSL. Switch ini digunakan untuk menghubungkan DVR dan PC/laptop ke internet

secara bersamaan. Adapun topologi setelah penambahan switch 4 port dan PC/laptop yang digunakan sebagai konfigurator terlihat pada gambar 4.2

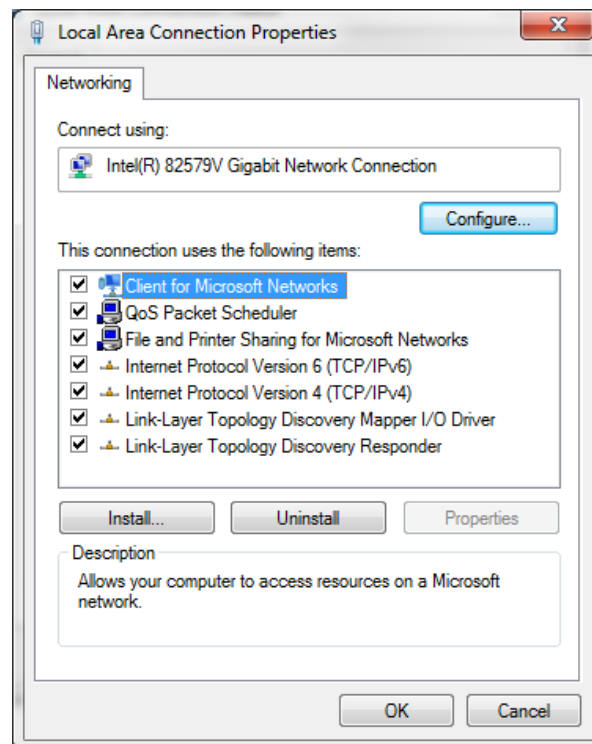


Gambar 4.2 Topologi Jaringan DVR setelah ada penambahan hub/switch

Langkah ke-3:

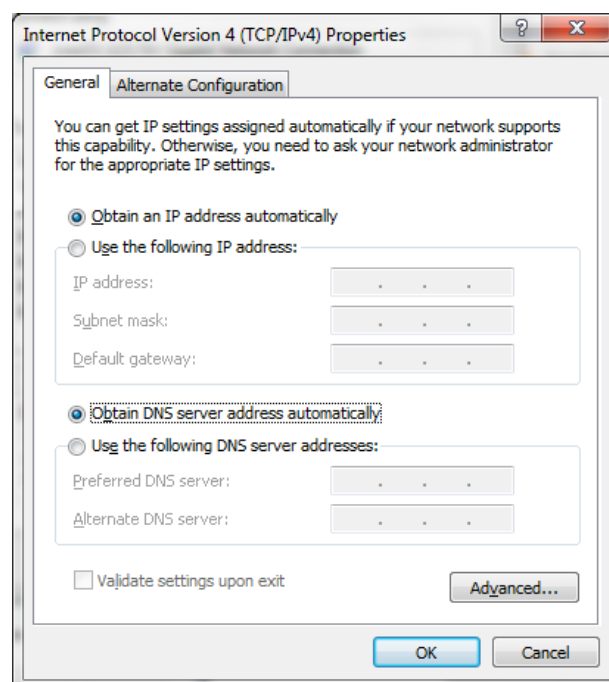
Memastikan settingan IP address PC/laptop dalam mode DHCP. Mode DHCP ini memungkinkan device jaringan (termasuk laptop) terkoneksi secara otomatis ke internet. Berikut langkah untuk memastikan mode pengalamatan IP address (saya menggunakan Windows 7, windows XP seharusnya lebih simpel lagi).

1. Saya klik Start (tombol Orb Windows) --- Control Panel --- Network and Internet --- Network and Sharing Centre --- Change adapter setting.
2. Saya pilih icon Local Area Connection --- klik kanan --- Properties. Akan muncul dialog box Local Area Connection Properties.



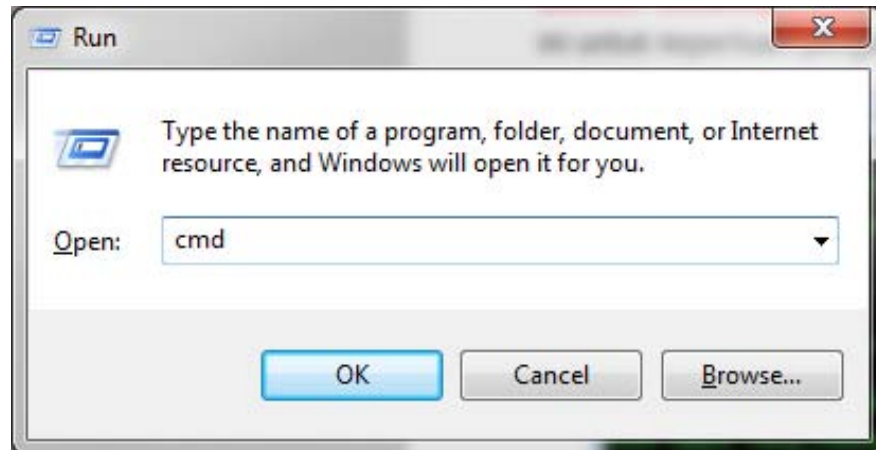
Gambar 4.3 *Dialog Box Local Area Connection Properties*

3. Saya pilih/sorot Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) --- klik Properties.
Dan pastikan settingannya sama dengan gambar 4.4 --- klik OK.



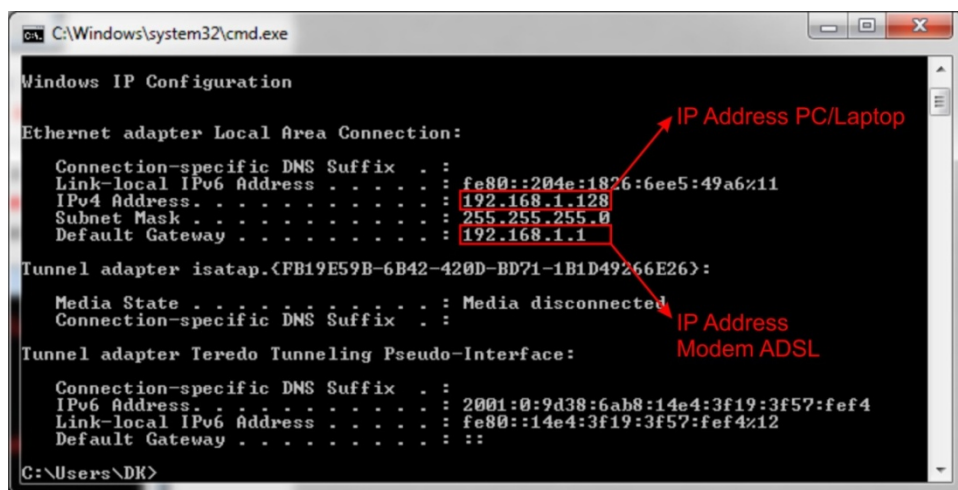
Gambar 4.4 *Settingan DHCP*

4. Pada keyboard PC/laptop saya tekan dan tahan tombol logo windows kemudian tekan tombol huruf R (logo windows + huruf R) untuk memunculkan dialog box Run. Saya ketikkan cmd tekan tombol Enter.



Gambar 4.5 Dialog Box Run

5. Pada command prompt saya ketikkan ipconfig --- tekan tombol Enter. Harap perhatikan keterangan gambar 4.6 yang berwarna merah. IPv4 Address : 192.168.1.128 adalah IP Address PC/laptop. IP address ini diberikan secara otomatis oleh modem ADSL. Hasil di jaringan anda mungkin saja berbeda, biasanya 192.168.1.2. Sedangkan Default Gateway : 192.168.1.1 adalah IP address modem ADSL. Saya catat IP address ini untuk keperluan pengaturan modem ADSL di langkah selanjutnya.



Gambar 4.6 Dialog Box Command Prompt

Langkah ke-4:

Pada DVR saya buka menu network. Biasanya akan ada 2 menu terpisah. Menu IP address dan Port. Untuk jelasnya lihat gambar 4.7.



Gambar 4.7 IP Address Setting

Perhatikan keterangan pada gambar 4.7 yang berwarna merah. 192.168.1.127 adalah IP address DVR. Pada IP address DVR ini, yang boleh berubah (dan tidak boleh sama dengan device jaringan lainnya) adalah angka 127. Range angka yang diperbolehkan adalah antara 2 s/d 254. Angka di depan 127 yaitu 192.168.1. harus sama antara satu device dengan lainnya. Ini yang dimaksud dengan satu segment. Jadi jika angka di depannya berbeda, itu tidak satu segment contoh 192.168.0 dan 192.168.1. Untuk Subnet mask isi saja dengan 255.255.255.0. Gateway harus diisi dengan IP address modem ADSL. IP address ini saya dapatkan di langkah ke-3 point 5 yaitu 192.168.1.1. DNS Server harus diisi dengan 8.8.8.8. Atau bisa saja diisi dengan DNS OpenDNS, 208.67.222.222. Jangan diisi dengan IP address lainnya isi dengan ke-2 DNS tsb.

Ketiga isian parameter network tersebut akan selalu sama di semua DVR. Yang membedakan hanya lokasi menu.



Gambar 4.8 Port Setting

Menu Port DVR pada contoh diatas terisi dengan menu default. Dan biasanya settingan port setiap DVR berbeda. Terlihat DVR pada contoh gambar 4.8 memiliki 6 port yang semuanya harus disetting. Saya catat port tersebut semuanya, untuk keperluan pengaturan open port pada langkah selanjutnya.

Langkah ke-5:

Langkah ini adalah memastikan interkoneksi antar device dengan melakukan ping dari PC/laptop ke modem ADSL dan DVR. Berikut langkahnya:

1. Saya buka kembali command line yang telah saya buka pada langkah ke-3 point 4.
2. Pada command prompt, saya ketikan ping 192.168.1.1 untuk melakukan ping ke modem ADSL.
3. Saya lakukan hal yang sama dengan mengetikan ping 192.168.1.127 untuk ping ke DVR. Hasilnya harus Reply from [ip address device] : bytes=32 time<1ms TTL=64. Lebih jelasnya lihat gambar 4.9.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\DK>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\DK>ping 192.168.1.127

Pinging 192.168.1.127 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.127: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.127: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.127: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.127: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.127:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\DK>_

```

Gambar 4.9 Command Prompt

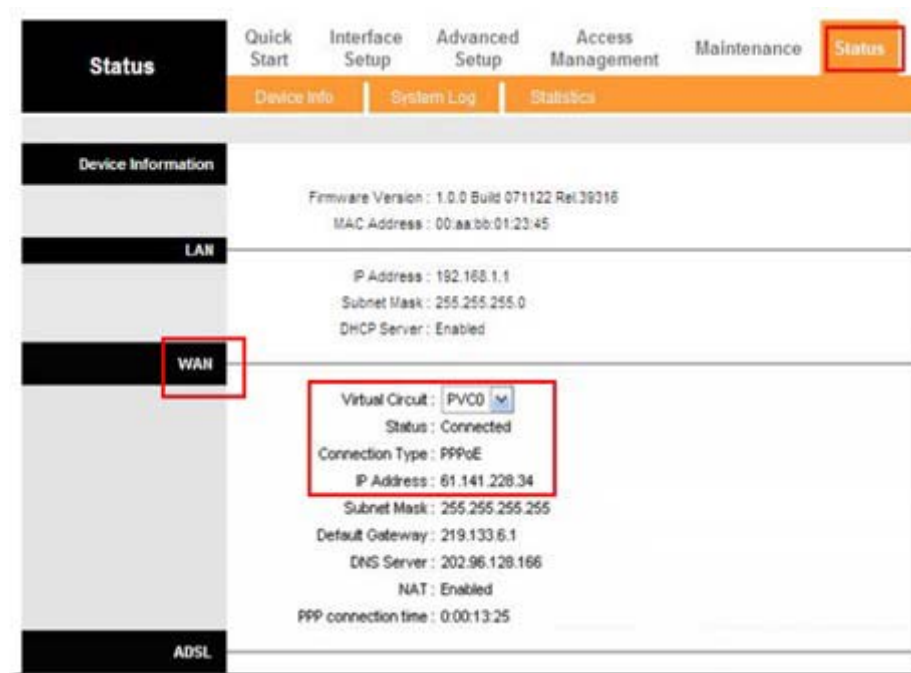
Langkah ke-6:

Saya jalankan browser (apapun), saya menggunakan mozilla firefox. Pada address bar ketikan IP Address modem ADSL 192.168.1.1 tekan tombol enter akan muncul dialog box user dan password. Diasumsikan user account masih dalam keadaan default. Jika sudah berubah tanyakan ke teknisi speedy yang melakukan penyetingan. User account default modem ADLS TD-8817 biasanya adalah user: admin dan password: admin. Klik OK.

Note: Jika anda seorang teknisi/technical support CCTV, maka anda harus memastikan password modem ADSL ini jauh hari sebelum penyetingan internet ke DVR. Kalaupun password tidak diketahui, maka no pelanggan speedy dan password (biasanya 10 digit dengan huruf kapital) harus diminta ke customer untuk keperluan setting ulang modem ADSL.

Langkah ke-7:

Cari dan klik menu Status. Perhatikan kotak merah pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Halaman Status

Saya catat Virtual Circuit yang sedang aktif (contoh di atas terlihat PVC0 yang sedang aktif). Ciri-ciri Virtual Circuit yang sedang aktif adalah:

1. Status dalam keadaan Connected.
2. Connection Type yang digunakan adalah PPPoE.
3. IP Address Publik muncul, pada contoh diatas adalah 61.141.228.34.
4. Info Virtual Circuit ini berguna saat pengaturan open port.

Langkah ke-8:

Akan dijelaskan 2 cara membuka port. Cara yang paling simpel adalah melalui DMZ, dan maksimal hanya 1 DVR yang dapat di buka port-nya. Cara ke-2 adalah menggunakan Virtual Server. Cara ini digunakan jika DVR yang dipasang lebih dari 1. Walaupun ada beberapa parameter yang harus diisi (tidak sesimpel DMZ), cara ini lebih aman dan fleksibel. Berikut penjelasannya.

Pada menu berikutnya. Saya pilih/klik Enable, dan pada kotak isian DMZ Host IP Address isi dengan IP address DVR, pada contoh kali ini diisi dengan 192.168.1.127. saya klik SAVE.

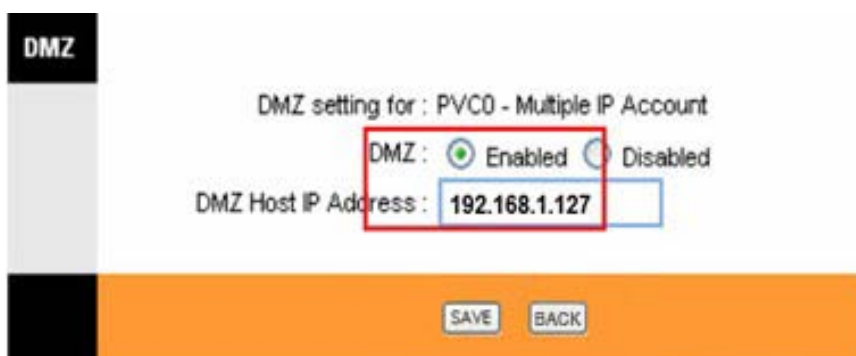
Menggunakan DMZ

Saya klik Advanced Setup > NAT. Pada menu kali ini saya pilih Virtual Circuit yang aktif (PVC0, sesuai dengan penjelasan pada langkah ke-7). Klik DMZ.



Gambar 4.11 Advanced Setup

Pada menu berikutnya. Saya pilih/klik Enable, dan pada kotak isian DMZ Host IP Address isi dengan IP address DVR, pada contoh kali ini diisi dengan 192.168.1.127. saya klik SAVE.



Gambar 4.12 Kotak Isian DMZ

Menggunakan Virtual Server.

Saya klik Advanced Setup > NAT. Pada menu kali ini saya pilih Virtual Circuit yang aktif (PVC0, sesuai dengan penjelasan pada langkah ke-7). Saya klik Virtual Server.

Virtual Server for : Single IP Account

Rule Index : 1

Application : Port DVR

Protocol : ALL

Start Port Number : 80

End Port Number : 80

Local IP Address : 192.168.1.127

Rule	Application	Protocol	Start Port	End Port	Local IP Address
1	-	-	0	0	0.0.0.0
2	-	-	0	0	0.0.0.0
3	-	-	0	0	0.0.0.0
4	-	-	0	0	0.0.0.0
5	-	-	0	0	0.0.0.0

Gambar 4.13 Virtual Server

Berikut penjelasannya:

1. Rule Index, adalah nomor daftar DVR yang akan dibuka port-nya. Jika ada 2 DVR maka Rule Index 1 digunakan untuk DVR ke-1, Rule Index 2 untuk DVR ke-2, dan seterusnya.
2. Application bisa diisi bebas apa saja misal DVR Rumah, DVR Pabrik, PORT DVR 1 dan lain-lain.
3. Protocol, pilih ALL saja.
4. Start Port Number dan End Port Number diisi dengan nomor port yang sama jika DVR menggunakan hanya satu port. Ada beberapa DVR menggunakan port yang banyak, dengan range, misal port 8600, 8601, 8602, 8606 maka isi saja start port number dengan 8600 dan end port number 8606. Satu catatan lagi, jika dalam satu jaringan akan dibuka port 2 DVR maka keduanya harus menggunakan port yang berbeda. Misal DVR 1 menggunakan port 80 dan DVR 2 port 81.
5. Local IP Address diisi dengan IP Address DVR.

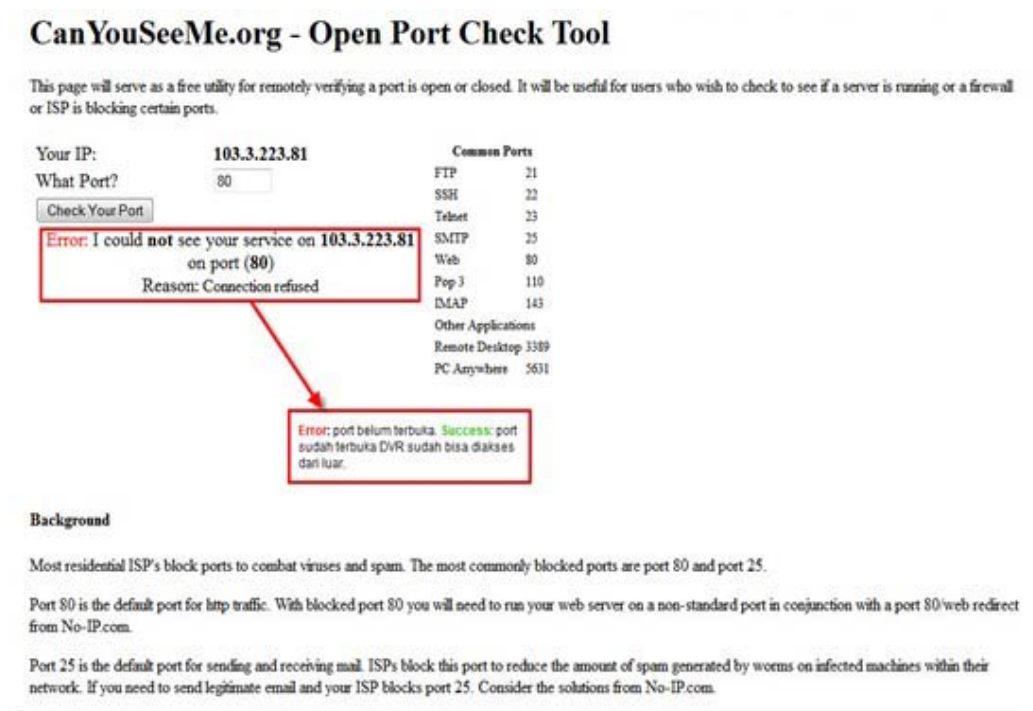
Jika sudah diisi semuanya sesuai dengan settingan DVR saya klik SAVE.

Langkah ke-9:

Saya pastikan port yang disetting pada langkah ke-8 sudah terbuka. Caranya adalah:

1. Buka website <http://www.canyouseeme.org>.
2. Isikan port yang akan diperiksa,
3. Klik tombol Check Your Port.

Jika port sudah terbuka maka akan ada notifikasi teks berwarna hijau dengan tulisan Success. Saya cek kembali semua settingan dan memastikan DVR sedang terkoneksi ke hub/switch jika masih error.



Gambar 4.14 Halaman CanYouSeeMe.org

Pada langkah ini DVR sudah dapat diakses menggunakan IP Address Publik. IP Address Publik pada contoh diatas adalah 103.3.223.81. Buka browser dan ketikkan IP Address Publik tersebut (di tempat anda kemungkinan besar IP Address Publik akan sangat berbeda dengan yang tercantum di tulisan ini). Seharusnya DVR sudah dapat dilihat via internet.

Untuk melakukan pengetesan via internet harus menggunakan 2 koneksi internet yang berbeda. DVR menggunakan koneksi internet speedy sedangkan client/laptop menggunakan koneksi internet modem USB (misal AXIS atau Flash Telkomsel). Pengetesan menggunakan koneksi internet yang sama disebut dengan loop back, dan biasanya menyebabkan DVR seolah-olah tidak bisa diakses.

Langkah ke-10:

Saya lakukan pengecekan provider DDNS di modem ADSL atau DVR. Support DDNS provider mana saja? Seperti kita ketahui hampir semua DVR dan modem ADSL sudah support provider DynDNS tetapi sayangnya sudah tidak gratis lagi.

Alternatif pengganti DynDNS salah satunya adalah provider NO-IP. Atau anda bisa menggunakan DDNS gratis bawaan modem ADSL atau bawaan DVR. Contoh DDNS gratis bawaan modem ADSL adalah DLINK dengan suffix domain name dlinkddns.com. Contoh lainnya adalah TP-LINK dengan versi firmware terbaru yang support NO-IP.

Contoh DDNS gratis bawaan DVR adalah Avtech dengan eagleeye-nya, CNB dengan autoipset.com, dan Geovision dengan dip.map-nya.

Intinya, pastikan minimal DVR atau modem ADSL anda sudah support DDNS yang barusan disebutkan, caranya masuk menu Dynamic DNS atau DDNS dan perhatikan pilihan provider DDNS yang tercantum, support mana saja. Jika tidak ada yang gratis maka dipastikan anda harus membeli DDNS berbayar. Untuk installer saya sarankan membeli account DynDNS Pro (up to 30 hostname). Selain lebih stabil juga tidak ribet di sisi maintenance.

Saya buat account dan hostname sesuai dengan DDNS yang tercantum pada menu pilihan di DVR atau modem ADSL. Jika DVR atau modem ADSL sudah dipastikan support free DDNS NO-IP atau dlinkddns.com.

Langkah ke-11:

Setelah user account (user name dan password), dan hostname dibuat isikan ketiga data tersebut ke modem ADSL atau DVR. Saya klik Access Management > DDNS.



Gambar 4.15 *Dynamic DNS*

Berikut keterangannya:

1. Pilih Activated.
2. Service Provider pilih www.no-ip.org.
3. My Host Name, saya isi dengan hostname yang sudah dibuat. Contoh diatas adalah crativetech.no-ip.org.
4. Username dan password adalah user account no-ip. Perhatikan username dan password tidak ada sangkut paut dengan password DVR. User account tersebut hanya digunakan untuk keperluan updating hostname lalu saya klik SAVE.

Saya jalankan command prompt windows. Klik Start > Run > Ketikan cmd tekan enter. Pada command prompt saya ketikan ping [hostname]. Hasilnya harus seperti di bawah ini.

```

Microsoft Windows [Version 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\ab: >ping tech.no-ip.org

Pinging tech.no-ip.org [180.251.136.112] with 32 bytes of data:
Reply from 180.251.136.112: bytes=32 time=111ms TTL=245
Reply from 180.251.136.112: bytes=32 time=106ms TTL=245
Reply from 180.251.136.112: bytes=32 time=119ms TTL=245
Reply from 180.251.136.112: bytes=32 time=109ms TTL=245

Ping statistics for 180.251.136.112:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 106ms, Maximum = 119ms, Average = 111ms

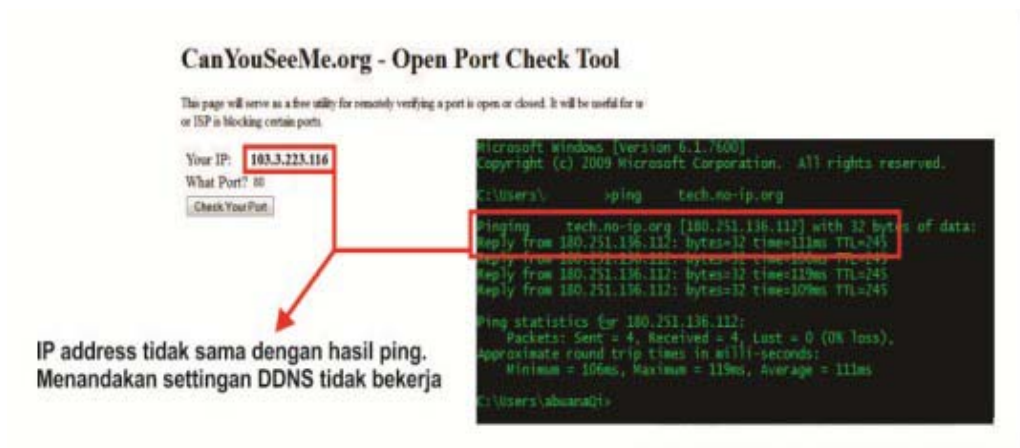
C:\Users\ab: >

```

Gambar 4.16 Hasil *Ping Hostname***Langkah ke-12:**

Memastikan settingan DDNS bekerja (berhasil) caranya adalah:

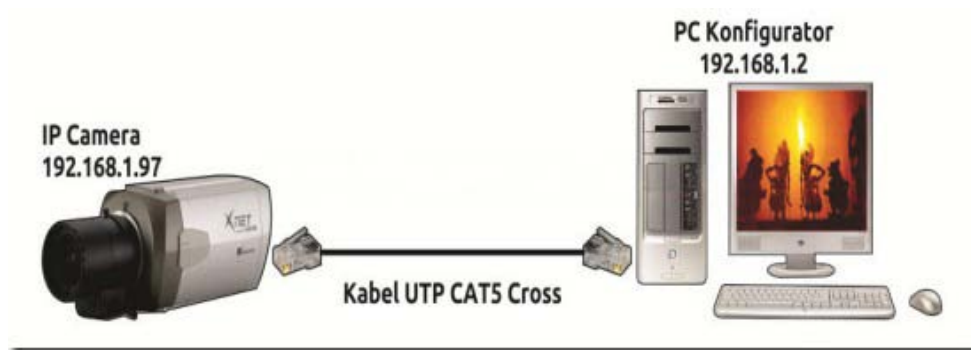
1. Saya matikan kemudian saya nyalakan kembali modem ADSL.
2. Setelah kembali online saya ping kembali hostname yang telah dibuat.
3. Buka kembali (refresh) halaman www.canyouseeme.org, dan samakan IP address yang terdeteksi oleh [canyouseeme.org](http://www.canyouseeme.org) dengan hasil ping. Keduanya harus sama. Kalau berbeda berarti settingan DDNS ada yang salah, cek kembali.

Gambar 4.17 Mendapatkan hasil *Ping* yang sama

Jika sama berarti settingan DVR ke Internet sudah berhasil. DVR siap untuk diakses melalui internet.

4.2 Cara menginstalansi atau pemasangan kamera IP

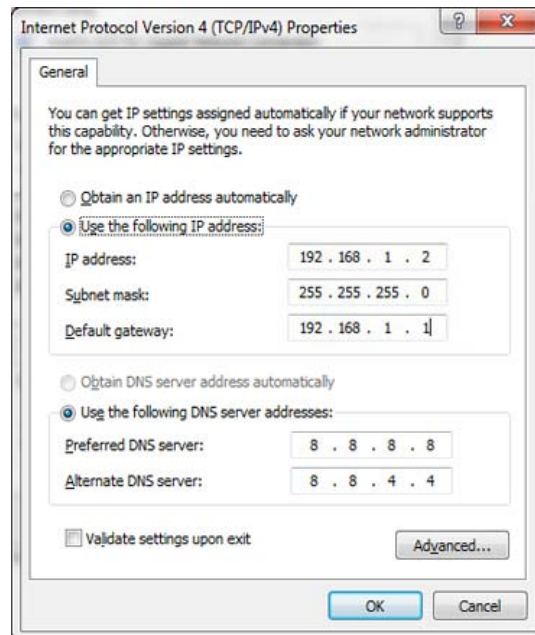
Sebelum dipasang di lokasi, baik itu wall mounted (dipasang di dinding) atau ceiling mount (dipasang di langit-langit), setiap IP camera harus terlebih dulu disetting satu per satu. Langkah pertama adalah saya hubungkan IP camera dengan PC/laptop dan tentunya IP camera sudah dinyalakan. Dengan topologi seperti di bawah tentunya kabel yang digunakan adalah kabel cross.



Gambar 4.18 Tropologi Konfigurasi IP Camera

Berikutnya adalah mengatur IP address PC/laptop supaya sesuai dengan segment IP address kamera yang akan saya setting. Misal IP address kamera akan saya atur di 192.168.1.97, maka IP address PC/laptop saya atur di 192.168.1.2. Caranya:

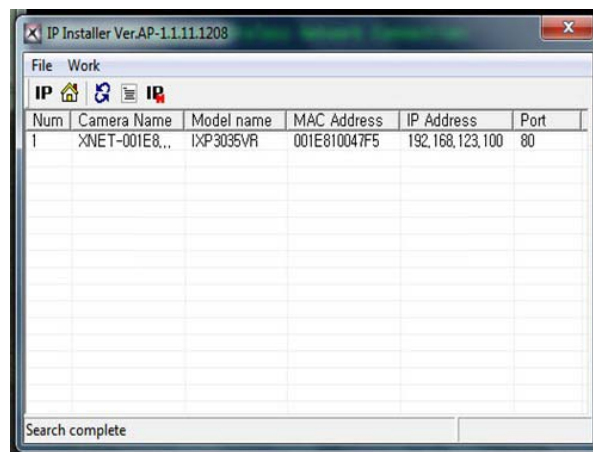
1. Saya klik start (windows orb) > Control Panel > Network and Sharing Center > View network status and tasks.
2. Pada sidebar di sebelah kiri saya klik Change adapter settings.
3. Pada icon Local Area Connection saya klik kanan > Properties.
4. Pada This connection uses the following items: saya pilih Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) > saya klik Properties.
5. Saya isi seperti gambar 4.19, klik OK.



Gambar 4.19 Internet Protocol

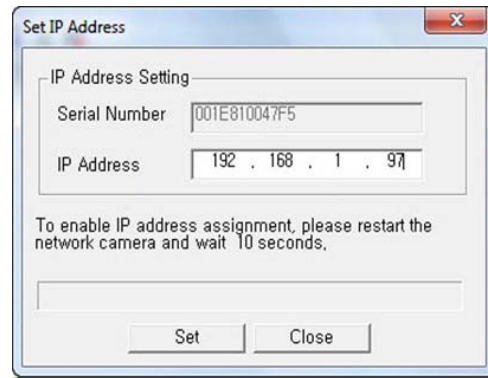
Langkah selanjutnya adalah menginstall dan menjalankan software IP Installer. Setiap IP camera biasanya selalu ada software ini yang berfungsi untuk mendeteksi IP address kamera secara otomatis dan mengubahnya secara manual.

Biasanya settingan IP address kamera bawaan pabrik di set pada mode DHCP (memerlukan router atau modem ADSL), jadi saat IP camera dihubungkan secara langsung ke PC/laptop maka IP address kamera akan terisi secara acak alias tidak bisa diketahui. Nah, software IP Installer akan secara otomatis mendeteksinya. Berikut screenshot IP Installer yang mendeteksi salah satu IP address kamera.



Gambar 4.20 IP Intaller

Dari screenshot di atas terlihat, IP address saat itu adalah 192.168.123.100 dan segmentnya sangat berbeda dengan IP address PC/laptop (192.168.1.2). Untuk mengubahnya saya klik Work > Set IP address. Akan muncul menu berikut.



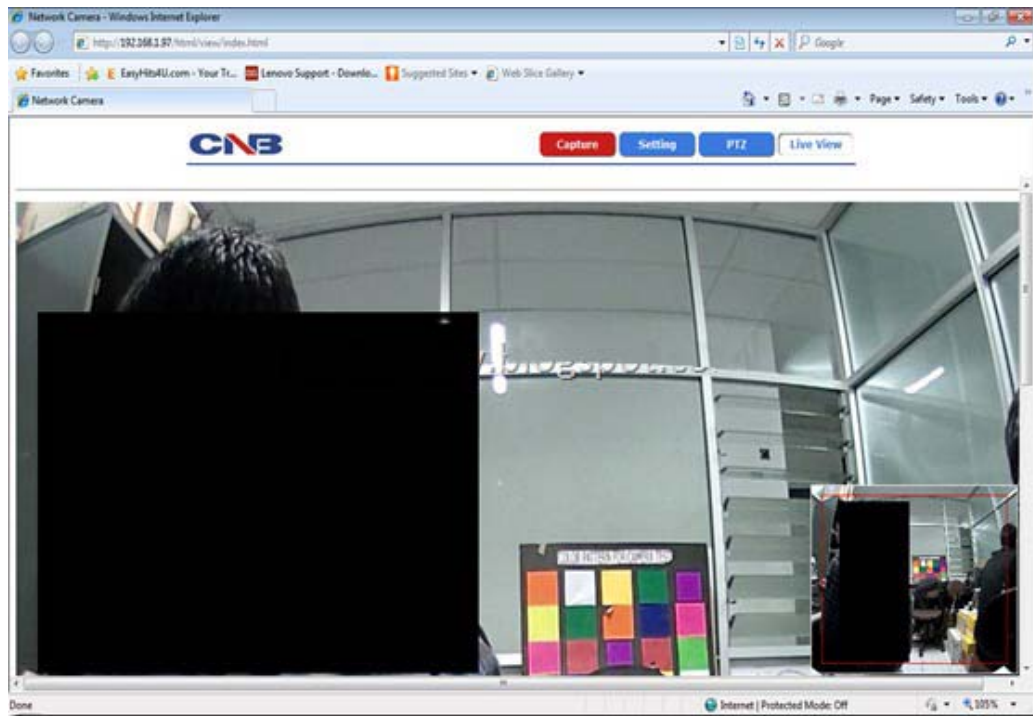
Gambar 4.21 Setting IP Address

Singkatnya dengan mengisi IP address yang diinginkan > saya klik Set, IP camera sudah bisa diakses (dilihat) via browser Internet Explorer.

Untuk memastikan IP camera sudah siap untuk dipasang di lokasi, ikuti langkah berikut:

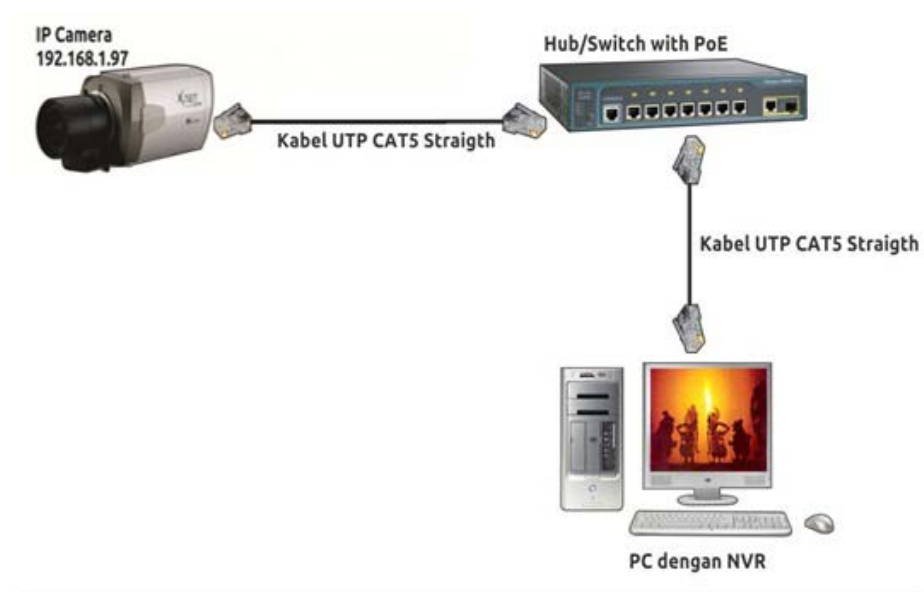
1. Buka browser Internet Explorer.
2. Saya klik Tools > Internet Options.
3. Saya klik Tab Security > Custom level
4. Pada sub menu ActiveX controls and plugins, saya buat enable semua option.
5. Saya klik OK 2x, jika ada warning abaikan saja.
6. Pada address bar saya ketikkan IP address yang baru saya atur pada langkah sebelumnya yaitu 192.168.1.97.

Kurang lebih hasilnya seperti terlihat pada gambar 4.22:



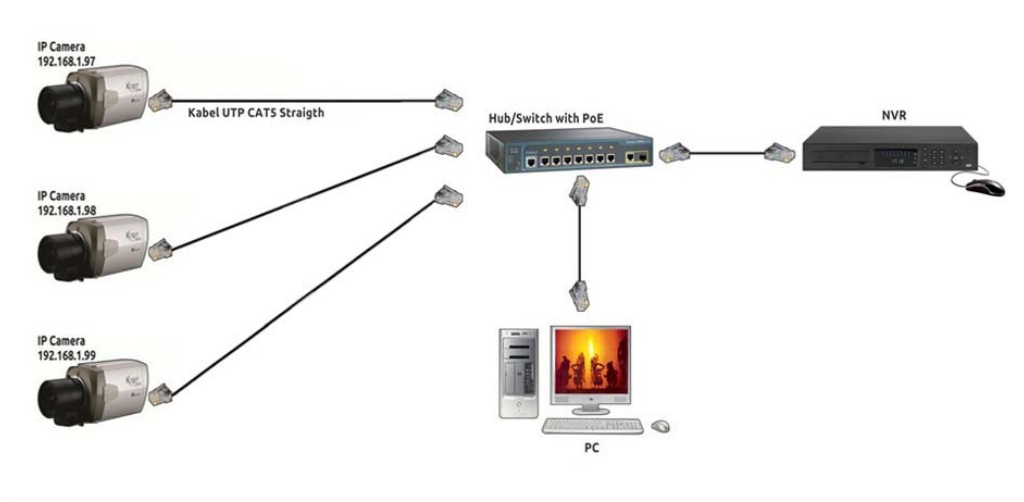
Gambar 4.22 Hasil tampilan video dari Internet Explorer (IE)

Langkah terakhir adalah memasang kamera di lokasi baik itu wall mounted atau ceiling, disesuaikan saja dengan kebutuhan. Tarikan kabel dari IP camera cukup ke hub/switch terdekat tidak harus turun ke control room/NVR seperti yang terlihat pada gambar 4.23.



Gambar 4.23 Topologi jaringan CCTV IP Camera

Setelah kamera sukses disetting dan dipasang, tidak serta merta dapat digunakan untuk merekam. Diperlukan NVR (DVR-nya IP camera) untuk merekam gambar dari IP camera. Topologinya dapat dilihat dari gambar 4.24.



Gambar 4.24 Topologi jaringan CCTV IP Camera menggunakan NVR

Kesimpulan:

1. Settingan pabrik IP address kamera biasanya tidak diketahui atau diset pada mode DHCP.
2. Setiap IP camera biasanya mempunyai software IP installer yang digunakan untuk mendeteksi, dan menyeting IP address walaupun berbeda segment dengan PC/laptop yang terhubung dengannya.
3. Pengaturan IP address semua IP camera mutlak dilakukan sebelum dipasang di lokasi. Karenanya, perencanaan alokasi IP address adalah suatu keharusan.
4. Diperlukan laptop/PC untuk pengaturan view kamera (pointing kamera). Atau bisa memanfaatkan fitur Hybrid IP camera yang mempunyai video output.

4.3 Perbandingan antara kamera ip dan kamera analog

Pada CCTV, istilah analog camera hanya dipakai saat kita membandingkannya dengan IP Camera dengan tujuan agar bisa dibedakan satu

sama lain. Analog camera adalah camera CCTV biasa yang memakai kabel Coaxial, sedangkan IP Camera adalah camera yang memakai kabel UTP Cat 5. Kendati kedua-duanya memakai kabel yang sama, yaitu UTP Cat 5, tetapi mohon dicatat bahwa IP Camera bukan termasuk ke dalam Video Balun. IP Cam adalah camera yang menggunakan teknologi Internet Protokol (disebut juga dengan protokol TCP/IP), sedangkan Video Balun adalah sistem atau alat pengubah kabel Coaxial ke kabel UTP. Kedua-duanya memang memakai kabel yang jenisnya sama, yaitu UTP Category 5 (Unshielded Twisted Pair).

Gambar 4.25 memperlihatkan anatomi dari CCTV sistem analog dengan sistem IP. Perhatikanlah, bahwasanya perbedaan mendasar adalah dari jenis kabel (media) yang digunakan untuk mengirimkan gambar.



Gambar 4.25 Contoh kamera analog dan peralatan pendukung lainnya



Gambar 4.26 Contoh kamera IP dan peralatan pendukung lainnya

Keuntungan sistem camera analog, diantaranya:

1. Tidak memerlukan pengetahuan rumit dalam mempelajarinya.
2. Variasi produk sangat banyak, mulai dari Camera, DVR dan peralatan pendukung lainnya.
3. Harga lebih murah dibandingkan IP Camera yang kelasnya sama.
4. Konfigurasi peralatan dan setting lebih mudah.
5. Kualitas gambar sangat baik dan gerakan objek tampak real.
6. Rambatan video bisa lebih jauh, karena kabelnya bisa lebih panjang.
1. 7.Harga DVR (media perekaman) semakin murah.

Adapun kekurangan camera analog adalah:

1. Instalasi kabel sedikit lebih "berat" dari pada IP Cam.
2. Harga kabel coaxial dan connector BNC lebih mahal ketimbang kabel UTP dan RJ-45.
3. Memerlukan kabel yang lebih banyak untuk power, data dan video.
4. Lebih mudah dipengaruhi noise dan interferensi.

5. Peralatan yang diperlukan untuk mengintegrasikan sistem bisa lebih banyak.

Keuntungan IP Cam dibanding Analog:

1. Instalasi kabel lebih sedikit dan ringkas.
2. Biaya kabel, connector dan material bantu lainnya bisa lebih murah.
3. Lebih tahan terhadap noise dan interferensi.
4. Jika akan ditransmisikan lewat udara (wireless), maka wireless IP Camera lebih aman dari penyadapan ketimbang analog.
5. Peralatan yang diperlukan untuk mengintegrasikan sistem lebih sedikit.
6. Teknologi TCP/IP terus berkembang pesat, sehingga feature-nya bisa lebih baik untuk masa datang.

Sedangkan kekurangan IP Cam diantaranya adalah:

1. Diperlukan pemahaman yang mantap terhadap dasar-dasar jaringan LAN dan Internet.
2. Setting lebih rumit.
3. Panjang kabel UTP dibatasi oleh angka yang "masyhur", yaitu hanya 100m saja.
4. Harga cameranya lebih mahal, demikian pula dengan harga adaptor PoE (Power over Ethernet).
5. DVR standalone yang langsung support IP Camera (disebut dengan NVR atau Network Video Recorder) masih sedikit dan sangat mahal.
6. Software NVR masih berharga mahal.
7. Bandwidth menjadi isu penting.
8. Dibanding analog, gerakan objek pada IP Camera umumnya mengalami perlambatan/ seperti gerakan astronot di bulan (moonwalk), kecuali pada produk-produk yang termasuk high-end.

4.4 Perbandingan antara Standalone DVR dan PC-Based DVR

Pengetahuan dasar mengenai sistem standalone dan PC-Based unit akan memberikan pengertian mengenai pro dan kontra kedua kamera tersebut. Pada umumnya standalone lebih dulu hadir dibandingkan PC-Based unit yang relative masih baru.

Standalone lebih terlihat seperti DVR player atau VCR dan ditempatkan di dalam kabin pembungkus, didalamnya sudah termasuk DVR, CPU, IC chips dan power supplies sehingga alat tersebut merupakan satu kesatuan yang mempunyai fungsi masing-masing. Sedangkan PC-based DVR lebih terlihat seperti unit computer, seperti PC ada hard drive, LAN board, motherboard, dan video ditempatkan pada urutan paling atas, selain itu ada DVD-writer untuk burning video dari CCTV ke DVR.

1. Kelebihan Standalone DVR

- Standalone telah lama digunakan dan kualitasnya sudah terbukti selama bertahun-tahun
- Karena menggunakan teknologi lama sehingga harga yang ditawarkan lebih murah
- Anda dapat melihat video menggunakan televisi dengan DVR yang PC-Based DVR tidak selalu bisa lakukan
- Standalone lebih kecil, lebih sunyi dan dapat ditempatkan fleksibel
- Standalone mempunyai software yang tertanam sehingga tidak perlu diupdate dan aman dari virus.

2. Kekurangan Standalone DVR

- Standalone DVR tidak bisa diupgrande, semuanya berada dalam satu motherboard.
- Jika salah satu komponen rusak maka Anda harus mengganti semuanya.
- Standalone mempunyai batasan memory.
- Standalone DVR lebih sulit jika ingin diintegrasikan dengan teknologi lain.
- Standalone DVR unit hanya bisa digunakan dalam satu sistem CCTV

3. Kelebihan PC-Based DVR

- Karena berbasis PC sehingga Anda bisa menambah atau mengurangi komponen selayaknya computer.
- Sistem ini lebih mudah digunakan dibandingkan standalone dan juga bisa diakses secara online
- Sistem ini bisa bekerja baik dengan analog ataupun IP camera.
- Sistem ini dapat terintegrasi dengan POS dan cash register untuk keamanan toko retail Anda
- Mempunyai memori lebih besar sehingga dapat menyimpan video dalam kapasitas besar.

4. Kekurangan PC-Based DVR

- Sistem ini bisa dihack dan bisa terkena virus
- Lebih mahal dibandingkan tipe analog
- Sistem ini perlu diupdate secara rutin dan juga antivirus
- Sistem ini berbentuk besar dan tebal sehingga tidak fleksibel ketika akan ditempatkan dimanapun
- Rentan konflik antara software dan hardware karena banyak bagian yang terintegrasi

4.5 Sistem Streaming CCTV

Konsep dasar dari video streaming adalah membagi paket video ke dalam beberapa bagian, mentransmisikan paket tersebut, kemudian pada pihak penerima (client) dapat men-decode dan memainkan potongan paket file video tanpa harus menunggu seluruh file terkirim ke mesin penerima.

Secara garis besar, konsep video streaming di bagi ke dalam tiga tahap, antara lain:

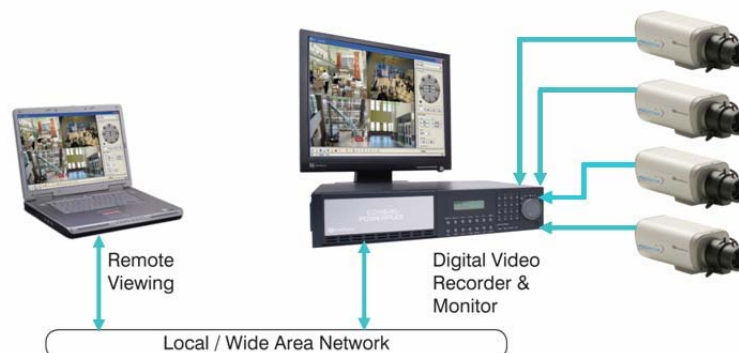
1. Mempartisi atau membagi data video yang telah terkompresi ke dalam paket-paket data.
2. Pengiriman paket – paket data video.

3. Pihak penerima (client) mulai men-decode dan menjalankan video walaupun paket data yang lain masih dalam proses pengiriman ke PC client.

1. Topologi Konfigurasi CCTV Online

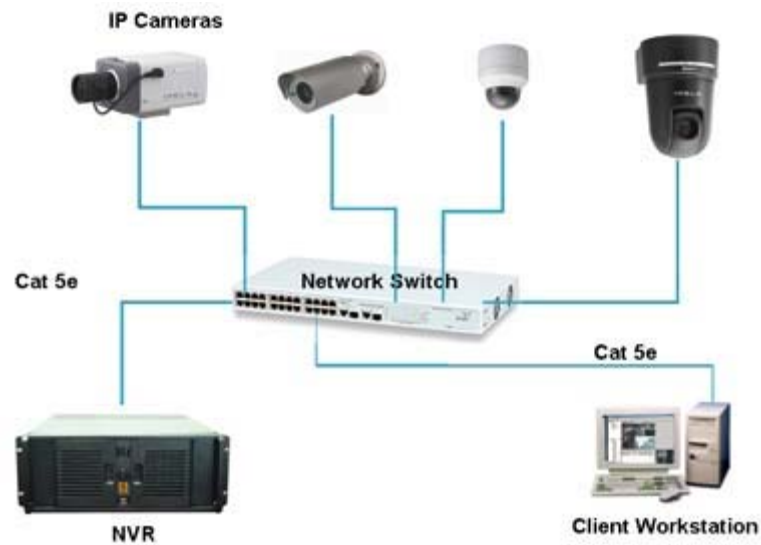
Terdapat 2 macam konfigurasi CCTV System yang banyak digunakan pada saat ini:

- Konfigurasi CCTV Camera Analog: pada konfigurasi ini gambar video yang dihasilkan oleh kamera berupa signal analog yang ditransmisikan melalui Coaxial Cable, video analog ini kemudian ditangkap oleh recorder dan di transformasi menjadi bentuk data digital sebelum disimpan ke dalam Hard Disk. Digital Video Recorder dapat mengirimkan video digital ini melalui jaring network



Gambar 4.27 Konfigurasi CCTV Camera Analog

- Konfigurasi IP CCTV Camera (Network Camera): pada konfigurasi ini gambar video yang dihasilkan oleh network camera sudah berbentuk digital dan dikirim langsung ke jaringan network. Network Recorder yang terhubung ke jaringan network yang sama menerima video digital yang dikirim oleh CCTV Camera dan menyimpannya ke dalam Hard Disk. Komputer yang terhubung ke network dapat mengakses video langsung dari kamera ataupun mengakses hasil rekaman pada Network Recorder



Gambar 4.28 Konfigurasi IP CCTV Camera (Network Camera)

Kedua konfigurasi di atas memiliki kelebihan dan kekurangan. Konfigurasi pertama yang menggunakan analog camera akan memerlukan infrastruktur kabel yang lebih banyak dan lebih mahal, gambar video yang disimpan juga mungkin sudah mengalami perubahan karena faktor jarak dan interferensi. Permasalahan ini tidak dialami bila menggunakan IP Camera karena data output sudah berbentuk digital dan hanya menggunakan satu kabel data (UTP Cat5). Akan tetapi biaya untuk IP Camera saat ini jauh lebih tinggi dibandingkan harga Analog Camera, disamping itu IP Camera juga memerlukan infrastruktur network yang lebih baik untuk menunjang streaming data dari beberapa IP Camera secara bersamaan.

2. Kompresi Data Video

Pada perkembangannya CCTV yang terus bergerak ke arah digitalisasi, kompresi data yang baik adalah salah satu teknologi yang mendukung meningkatnya efektivitas sistem pengawasan. Pertanyaannya adalah mengapa dibutuhkan kompresi data video? Karena apabila tanpa dikompresi, maka volume data yang dipergunakan untuk merekam gambar dan suara akan sangat besar, serta akan memerlukan bandwidth internet yang lebar untuk memungkinkan remote view (CCTV online).

Untuk mengatasi hal ini, proses kompresi data berfungsi memperkecil informasi yang diperlukan untuk memancarkan dan menyimpan data. Tujuan dari kompresi video dalam CCTV adalah memperkecil data gambar dan menghasilkan gambar terbaik dengan perbandingan yang seimbang antara kejernihan gambar yang dihasilkan, volume data gambar, dan daya yang dibutuhkan untuk menjalankan proses kompresi. Jenis teknologi kompresi video terbaru yang umum dipergunakan produk CCTV adalah : H.264 Compression dan MPEG4 Compression.

Namun dari keduanya, teknik kompresi H.264 adalah yang terbaik. Format kompresi video H.264 secara drastis mengurangi jumlah volume data yang diperlukan untuk menyimpan file video dibandingkan dengan format MPEG4 dan memperkecil bandwidth internet yang dibutuhkan pada CCTV online. Meskipun demikian, keunggulan kompresi H.264 adalah tetap menghasilkan gambar yang berkualitas tinggi, bahkan lebih baik dari MPEG4 pada beberapa jenis DVR.

Beberapa keunggulan dari pengurangan bandwidth dan volume data pada teknologi H.264 adalah :

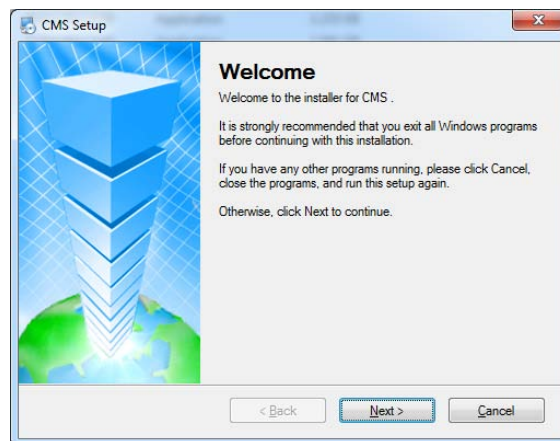
- a. Kualitas gambar yang lebih baik dibanding MPEG4
- b. Memperkecil waktu yg dibutuhkan untuk proses streaming video via internet (tergantung dari jaringan yang dipakai)
- c. Memperbesar volume (waktu) data video yang memungkinkan untuk direkam dalam hard disk karena kompresi yang lebih kecil dibanding MPEG4

4.6 Cara menginstal dan mengkonfigurasi software CMS dengan DVR

Untuk dapat mengakses CCTV secara *online*, terlebih dahulu saya harus menginstal software CMS ke PC lalu mengkonfigurasinya terdahulu. Caranya adalah sebagai berikut :

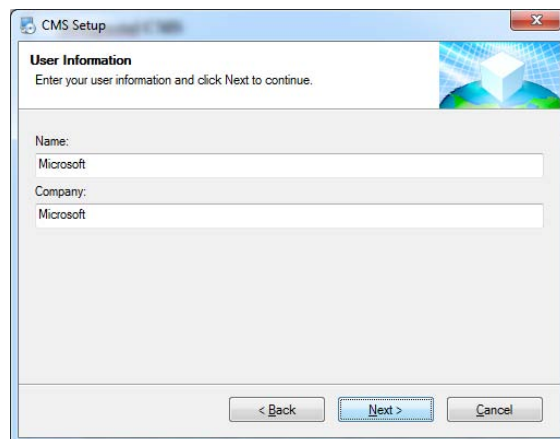
Menginstal CMS

1. Saya double klik pada software General_CMS.exe lalu akan ditampilkan windows baru lalu saya tekan next.



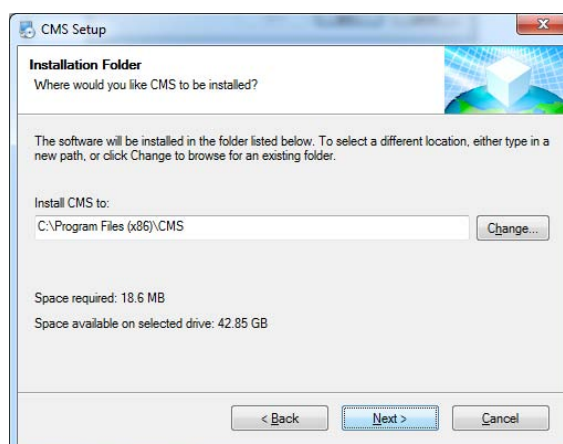
Gambar 4.29 Tampilan CMS

2. Lalu saya tekan next lagi,



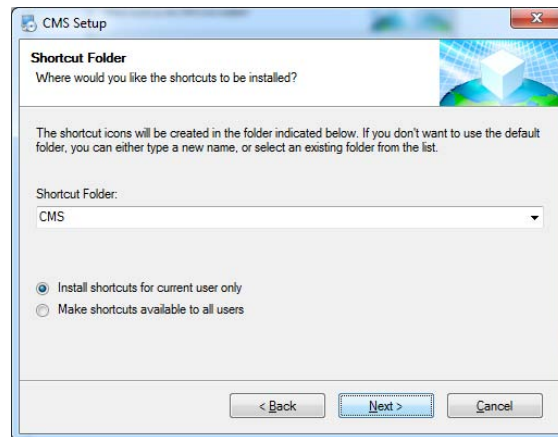
Gambar 4.30 Penginstalan CMS

3. Saya tekan next lagi,

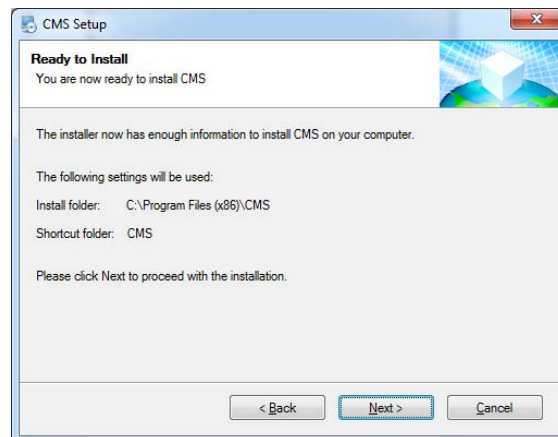


Gambar 4.31 Konfrmasi pemilihan direktori

4. Saya tekan next lagi.

Gambar 4.32 Penentuan *Shortcut Folder*

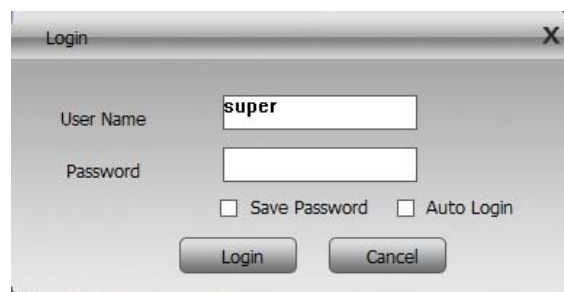
5. Saya tekan next lagi selesai



Gambar 4.33 Proses Penginstalan

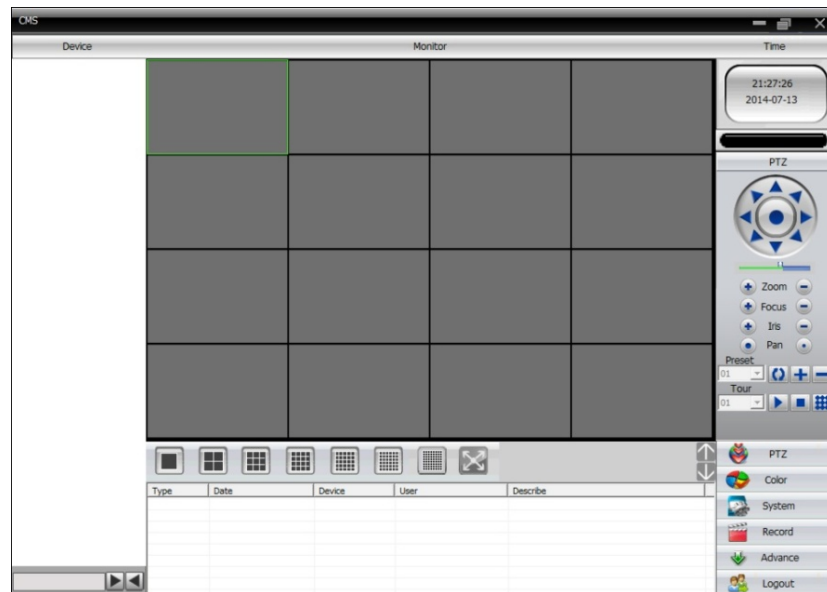
Mengkonfigurasi CMS

1. Saya double klik pada software CMS yang baru diinstal. Lalu saya tekan tombol login.



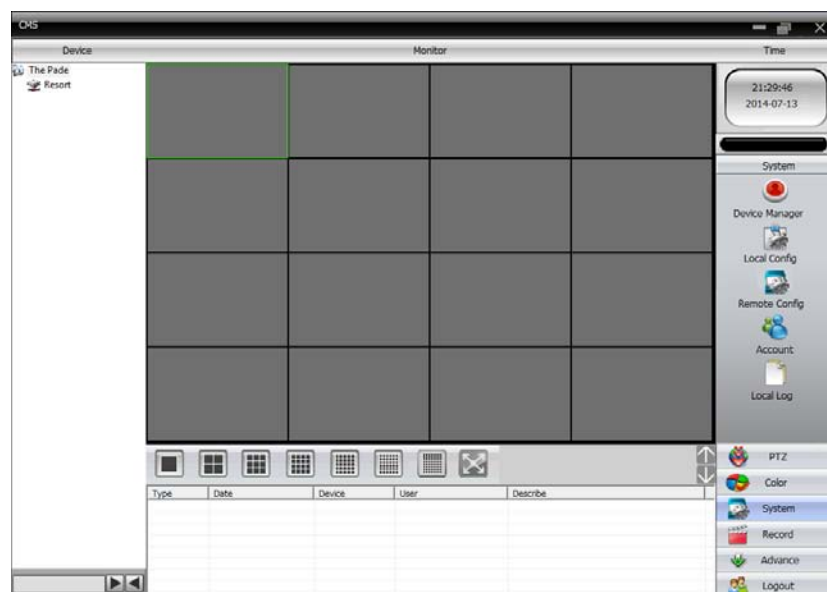
Gambar 4.34 Tampilan Login

2. Lalu akan tampil tampilan baru lalu saya tekan tombol System



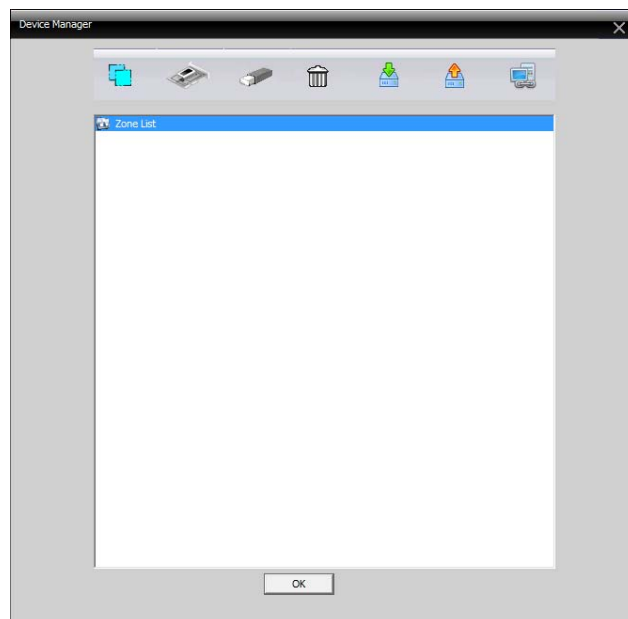
Gambar 4.35 Tampilan Menu CMS

3. Saya pilih tombol Device Manager



Gambar 4.36 Konfigurasi kamera CCTV

4. Lalu akan ditampilkan jendela baru saya tekan tombol ADD DEVICE



Gambar 4.37 Menambah Device Baru

5. Akan menampilkan jendela baru, saya tulis nama di Device Name, saya isikan IP Address, port yang sesuai dengan yang ada pada DVR lalu tekan ok.

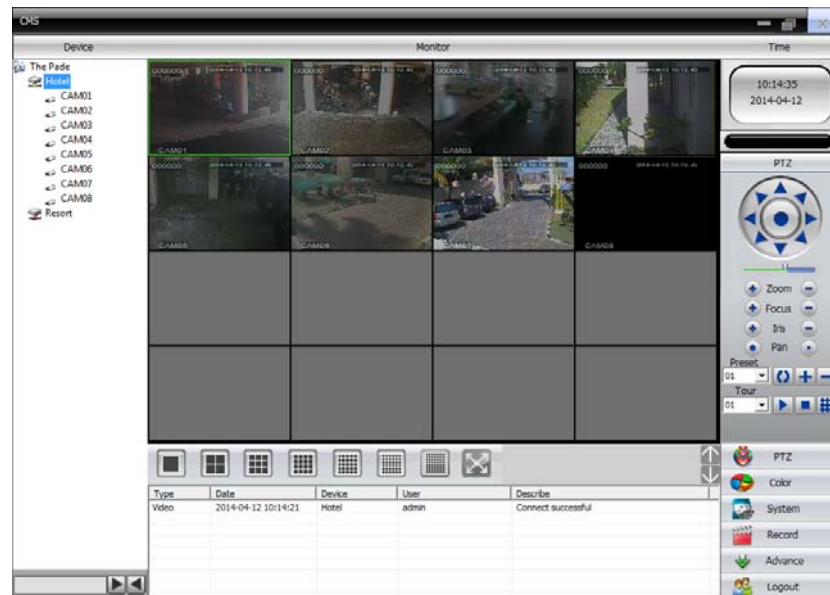
 The screenshot shows a window titled "Edit". At the top, there is a table with four columns: "NO.", "IP Address", "Port", and "MAC". Below the table are two buttons: "IP Search" and "EditDevice". Under these buttons are several input fields and checkboxes:

- "Device Name" with the text "Resort" entered.
- "LoginType" with three options: ☒ "IP Address", ☐ "Domain", and ☐ "Serial ID".
- "IP Address" with the text "180 . 241 . 93 . 207" entered.
- "Port" with the text "34567" entered.
- "User Name" with the text "admin" entered, and a "Password" field next to it.
- "Zone" with the text "The Pade" entered.
- "Vendor" with a dropdown menu showing "H264DVR".

 At the bottom of the window, there are "OK" and "Cancel" buttons.

Gambar 4.38 Konfigurasi IP Address DVR

6. Sekarang CMS sudah dapat digunakan.



Gambar 4.39 Tampilan CMS Setelah Terkoneksi

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan Perancangan CCTV Online Di The Padé Hotel (Banda Aceh) Dan The Padé Resort (Sabang), maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Memudahkan akses remote view CCTV oleh IT atau manajemen yang mendapat wewenang, baik dari Jakarta atau dari Banda Aceh untuk memantau kondisi The Padé Hotel (Banda Aceh) Dan The Padé Resort (Sabang) melalui software CMS.
2. *Software* CMS adalah penghubung ke DVR untuk mengakses kamera CCTV secara *online*, namun apabila kita menggunakan kamera IP kita dapat langsung mengaksesnya melalui *web browser* dengan cara menggunakan IP kamera tersebut.

5.2 Saran

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan apa bila ingin memasang kamera CCTV atau menentukan pilihan CCTV antara lain;

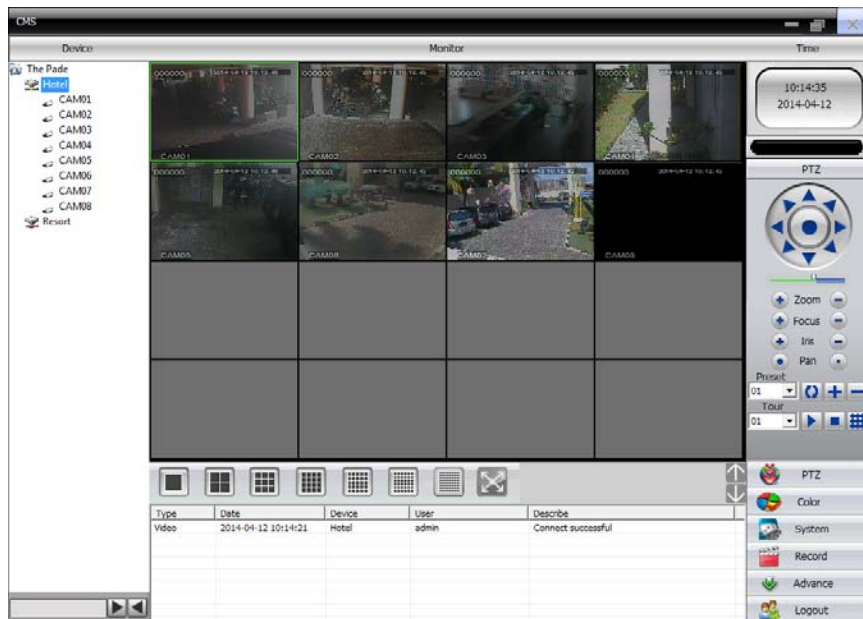
1. Apa bila kamera dalam ruangan pilihlah indoor kamera, jenis CCTV ini biasanya dikenal sebagai dome camera indoor atau fix camera/standard camera tanpa housing pelindung.
2. Apa bila diluar ruangan pilihlah jenis outdoor camera atau fix camera kamera dengan housing sebagai perlindungan terhadap hujan air/panas/cuaca.
3. Apa bila menginginkan kamera dapat melihat didalam kegelapan total, pilihlah IR kamera, CCTV dengan infra red (Kamera infra red terdiri dari berbagai spek lagi sesuai dengan jangkauannya).

4. Apa bila ingin memonitor kejahatan tanpa diketahui keberadaan kamera, gunakanlan hidden camera, pin hole camera, mini camera, spy camera. atau kamera tersembunyi.
5. Apa bila menginginkan objek terlihat jelas, dekat, gunakan zoom camera. atau dengan camera yang bisa diganti lensanya/cs mount atau varivocal lens camera.
6. Apa bila kamera dibutuhkan agar dapat digerakan ke berbagai arah dan dapat diperbesar, gunakan PTZ zoom Camera.
7. Apa bila menginginkan kualitas gambar yang baik, untuk keperluan khusus, di areal yang level cahaya sangat minim, maupun terang atau selalu berubah, atau anda menginginkan objek terlihat secara detail dan jelas, disini anda butuh kamera berkualitas, biasanya harganya mahal dan pasti branded camera, spek yang dperhatikan adalah lux kamera, biasanya makin rendah luxnya makin baik misal 0,0007 lux, lalu perhatikan tv lines nya, makin tinggi nilainya makin bagus misalnya 700 tv line, lalu apakah dia menggunakan motorised lens/auto iris/varivocal lens. dan masih ada beberapa hal lain yang diperhatikan di spesifikasi CCTV.

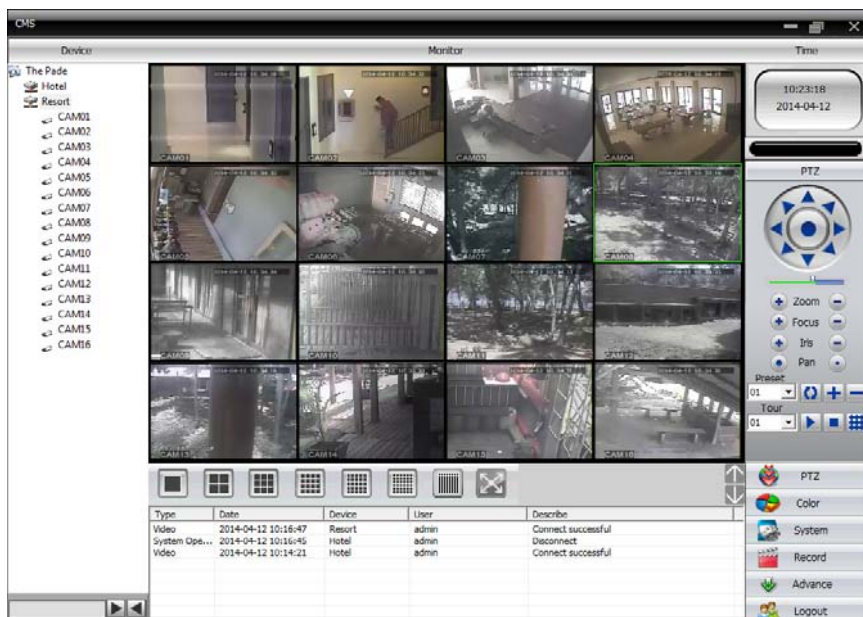
DAFTAR PUSTAKA

- Aristiani, Riska. *Definisi, Sejarah, Dan Cara Instalasi Cctv Camera*. <http://riskaaristiani.blogspot.com/2012/01/definisi-sejarah-dan-cara-instalasi.html>. 11 Februari 2014.
- Atmoko, Eko Hari. *Membuat Sendiri CCTV Berkelas Enterprise dengan Biaya Murah*. Andi Publisher. Yogyakarta. 2012.
- Andreas .S, Dani .F, Trio .A. *Perancangan Deblocking Filter Untuk Aplikasi Kompresi Video Menggunakan Standar MPEG4/H.264*. Laboratorium IC Design, Institut Teknologi Bandung. 2006.
- Badai, Arya. *Belajar CCTV*. <http://aryabadai.blogspot.com/2012/11/belajar-cctv.html>. 13 Maret 2014.
- Indah, Ayu. *Sejarah Perkembangan CCTV*. <http://gresayuindah.blogspot.com/2013/11/sejarah-perkembangan-cctv.html>. 22 Februari 2014
- Kalma16's. *Mengenal CCTV (Closed Circuit Television)*. <http://kalma16.wordpress.com/2009/08/16/mengenal-cctv-closed-circuit-television/>. 16 Agusts 2009
- Noah, CCTV & Security System. *Sejarah Perkembangan CCTV*. http://www.noahcctv.com/noah.php?module=d_artikel&id=8. 6 Februari 2012
- Prasetyo, Agus. *Penerapan PoE Layanan Outdoor di Lingkungan Ekstrem*. PC Media. Januari 2013, h. 74.
- Sodiq, Ahmad. *Instalasi Audio Video CCTV*. <http://ahmadsodix.blogspot.com/2011/02/makalah-instalasi-audio-video-cctv.html>. 12 Maret 2014.

LAMPIRAN



Tampilan CMS untuk memantau CCTV The Pade Hotel (Banda Aceh)



Tampilan CMS untuk memantau CCTV The Pade Resort (Sabang)