

# Laporan Penelitian Hibah A2

Studi Keamanan Jaringan Komunikasi Data  
Nirkabel di Jogjakarta: Kajian Platform  
Teknis Menuju Potensi Grid Parasitik

Teknik Elektro 2004

# Definisi Keamanan

- ***Access, Authentication, Auditing (AAA)***
- ***Availability, Confidentiality, Integrity***
- **Regulasi/hukum jelas dan ditegakkan**
- **100% aman, bisakah?**
- **Kompromi antara *security* dan *usability***

# **Kelemahan/Vulnerabilitas 802.1x**

- **Kelemahan mendasar jaringan nirkabel: tidak ada pengaman fisik!**
- **Rentan terhadap DoS, penyadapan, dan pembajakan transmisi data**
- **Perangkat regulasi/hukum masih banyak ambiguasinya**

# **Parasitik Grid 802.11b**

- **Bersifat disruptif, ad-hoc, dan desentralisasi**
- **Topologi peer-to-peer atau mesh**
- **Relatif murah, penggelaran cepat**
- **Kuantitas pengguna meningkat dengan pesat**
- **Potensi penggunaan beragam (VoIP, WebTV, dll)**

# Standar di Indonesia

- **Adopsi standar ETSI**
  - **Kanal : 1 s/d 13 (2412 MHz s/d 2472 MHz @ 5 MHz spasi)**
  - **Daya pancar maksimum EIRP: 100 mW atau 20 dBm**
  - **Jangkauan : Kalkulator Cisco**
- **Berdasarkan regulasi : FCFS, 1 W/30 dBm (*single-to-multipoint*), 4 W/36 dBm (*point-to-point*), dan 22 MHz spasi antar kanal**
- **Belum ada standarisasi fasilitas keamanan sehingga sistem terpercaya sulit diwujudkan**

# **Sistem Terpercaya (*Trust System*)**

- **Sistem Berbasis Sertifikat dan enkripsi (server dan klien)**
- **Klien mempergunakan otentikasi**
- **Registrasi simpul (*node*) anggota dan batasi simpul rogue (MAC dan alamat IP)**

# **Pengambilan Data**

- **Perangkat-keras komputer jinjing dan kartu PCMCIA 802.11b dengan antena eksternal**
- **Pemindaian pasif dengan perangkat-lunak OpenSource Kismet berbasis Linux**
- **Sistem koordinasi GPS**
- **Perangkat-lunak GIS untuk detail pemetaan lokasi-lokasi simpul**
- **Dilakukan dari 2 sudut pandang yang berbeda: lokasi statis dan bergerak**

# Data Lapangan 10/08/04 s/d 12/08/04

	Pemantau Bergerak ( <i>mobile</i> )	Pemantau Statis (dari JTE)
Jumlah Simpul Unik (MAC)	406	129
Alamat IP	297 tak teridentifikasi, privat=69, publik=40	1007 tak teridentifikasi privat=27, publik=9
WEP	26	10
Encrypted	191	632
Cloaked	26	12
Jenis jaringan	Ad-hoc=177 Infrastruktur=229	Ad-hoc=948 Infrastruktur=54
Kanal	248 tak teridentifikasi 1=18, 2=5, 3=22, 4=6, 5=18, 6=18, 7=14, 8=14, 9=9, 10=15, 11=21, 12=3, 13=7, 14=4	100 tak teridentifikasi 1=782, 2=4, 3=6, 4=2, 5=2, 6=49, 7=2, 8=5 9=1, 10=4, 11=5, 12=1, 13=80



# **Pemetaan Jogjakarta**

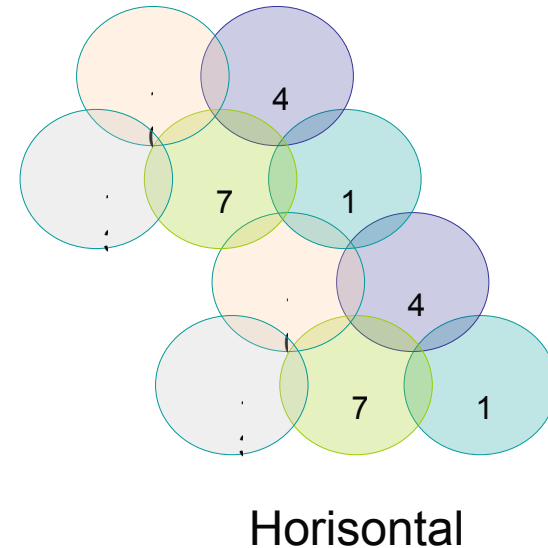
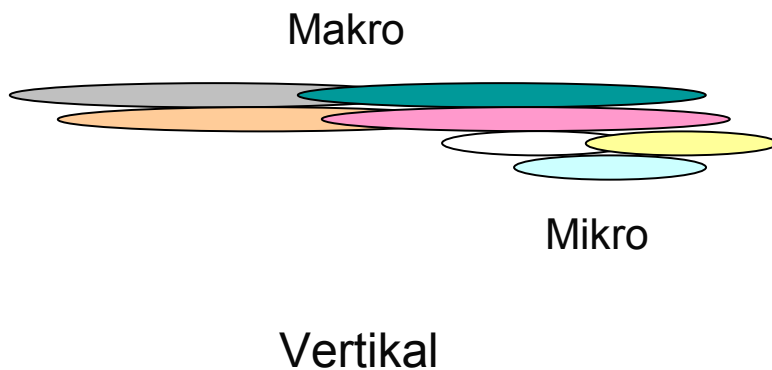
- **Simpul-simpul di Jogjakarta (label)**
- **Kanal simpul-simpul**
- **Simpul-simpul ber-WEP**
- **Jangkauan simpul-simpul**

# Temuan-temuan

- **Alamat IP : *bridged* dan *aliased***
- **Sangat aman (*cloaked*+wep atau *cloaked*+enkripsi) = 19 atau 4.6%**
- **Aman (wep atau enkripsi) = 217 atau 53.4%**
- **Tersembunyi (*cloaked*) = 7 atau 1.7%**
- **Standar ETSI cenderung tidak diikuti karena ada kebutuhan interkoneksi jarak jauh**
- **Tidak ada koordinasi pemakaian kanal**
- **Tidak ada sarana interkoneksi alternatif jika terjadi serangan DoS**

# Usulan Teknis

## Sistem Sel Multi-Layer



## Radius sel

- Dihitung dengan seksama karena mekanisme CSMA/CA yang sensitif jeda dan kepadatan (*congestion*) sehingga teoritis jumlah loncatan (*hop*) maksimum *end-to-end* adalah 2 *hop*

## Standarisasi Sistem Terpercaya (*Trust System*)

- *inner-outer authentication* (mis. EAP-TTLS) antar simpul di sel
- proteksi ketat 5 kanal utama di makro sel dan pembebasan 8 kanal lainnya di mikro sel untuk pemakaian yang bersifat sporadis

# Saran dan Rekomendasi

- **Pembebasan frekuensi ISM? Pro dan Kontra?**
  - Menguntungkan jika terkoordinasi
  - Merugikan jika terjadi persaingan bebas
- **Apakah sistem sel layak diimplementasikan?**
  - Ya, jika ada organisasi pengaturnya
  - Tidak, jika tidak ada yang menjadi 'payung'nya
- **Standarisasi sistem kepercayaan?**
  - Harus, jika akan terjadi koordinasi dan interoperabilitas antar sel untuk menjaga kelangsungan operasi

# **Rencana ke Depan**

- **Membuka Portal Wi-Fi Parasitik Grid sebagai salah satu sel makro**
- **Membangun forum komunitas jaringan nirkabel sebagai pendukungnya**
- **Kontribusi teknis perancangan sistem sel**
- **Kontribusi usulan teknis ke aktor-aktor perundangan/regulator**

# **Akhir Kata**

- **Pertanyaan?**
- **Masukan?**
- **Komentar?**

**Terima Kasih**