

# Desain Sistem Absensi PNS Berbasis Teknologi RFID

Dedy Cahyadi

*Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Mulawarman  
Jl. Barong Tongkok no.5 Kampus Unmul Gn. Kelua Sempaja Samarinda 75119*

## Abstrak

Badan Kepegawaian Daerah Propinsi Kalimantan Timur masih menggunakan sistem absensi dengan menggunakan tandatangan harian yang akan di rekapitulasi per-bulan dari seluruh instansi di bawah Pemprop Kaltim

Sistem ini memiliki kelemahan yang pada umumnya terjadi hampir di seluruh instansi pemerintahan, yaitu: pemalsuan tandatangan / titip tanda tangan; tanda tangan di luar tenggat waktu yang telah di tetapkan; rekapitulasi yang memakan waktu; boros kertas dan tinta; kurangnya validitas data absensi

Kelemahan atau masalah yang terjadi di atas dapat di reduksi dengan menggunakan beberapa sistem absensi digital, salah satunya menggunakan RFID (Radio Frequency Identification). Rancangan sistem absensi menggunakan RFID dapat diimplementasikan sebagai pengganti sistem absensi PNS manual ke digital dengan keunggulan dapat digunakan semua PNS normal maupun cacat (sementara/tetap) anggota badan yang dijadikan ID dalam sistem biometrik

Kata Kunci : RFID, Sistem Absensi PNS, Badan Kepegawaian Daerah, Desain Sistem

## 1. Pendahuluan

Dalam pelaksanaan tugas, PNS memiliki kewajiban untuk mengisi daftar hadir sebagai bagian dari penilaian yang nantinya akan di wujudkan dalam DP3 PNS tahunan sesuai dengan Surat Edaran Kepala Badan Administrasi Negara No. 02/SE/1980. Absensi PNS di kelola oleh instansi masing-masing biasanya di bawah koordinasi bagian kepegawaian yang nantinya akan di serahkan kepada Badan Kepegawaian Daerah sebagai unit manajemen kepegawaian di daerah

### 1.1. Existing sistem absensi

Saat ini Badan Kepegawaian Daerah Propinsi Kalimantan Timur masih menggunakan sistem absensi dengan menggunakan tandatangan harian yang akan di rekapitulasi per-bulan dari seluruh instansi di bawah Pemprop Kaltim

### 1.2. Permasalahan existing absensi

Sistem ini memiliki kelemahan yang pada umumnya terjadi hampir di seluruh instansi pemerintahan, yaitu :

1. pemalsuan tandatangan / titip tanda tangan
2. tanda tangan di luar tenggat waktu yang telah di tetapkan
3. rekapitulasi yang memakan waktu
4. boros kertas dan tinta
5. kurangnya validitas data absensi

Kelemahan atau masalah yang terjadi di atas dapat di reduksi dengan menggunakan beberapa sistem absensi digital, salah satunya menggunakan RFID

(Radio Frequency Identification) atau Identifikasi Frekuensi Radio adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh<sup>(1)</sup>

## 2. RFID (radio frequency identification)

### 2.1. Sejarah

Di tahun 1946, Léon Theremin menemukan alat mata-mata untuk pemerintah Uni Soviet yang dapat memancarkan kembali gelombang radio dengan informasi suara. Gelombang suara menggetarkan sebuah diafragma (diaphragm) yang merubah sedikit bentuk resonator, yang kemudian memodulasi frekuensi radio yang terpantul. Walaupun alat ini adalah sebuah alat pendengar mata-mata yang pasif dan bukan sebuah kartu/label identitas, alat ini diakui sebagai benda pertama dan salah satu nenek-moyang teknologi RFID. Beberapa publikasi menyatakan bahwa teknologi yang digunakan RFID telah ada semenjak awal era 1920-an, sementara beberapa sumber lainnya menyatakan bahwa sistem RFID baru muncul sekitar akhir era 1960-an.

Sebuah teknologi yang lebih mirip, IFF Transponder, ditemukan oleh Inggris di tahun 1939, dan secara rutin digunakan oleh tentara sekutu di Perang Dunia II untuk mengidentifikasi pesawat tempur kawan atau lawan. Transponder semacam itu masih digunakan oleh pihak militer dan maskapai penerbangan hingga hari ini.

Karya awal lainnya yang mengeksplorasi RFID adalah karya tulis ilmiah penting Harry Stockman pada tahun 1948 yang berjudul *Communication by Means of Reflected Power* (Komunikasi Menggunakan Tenaga Pantulan) yang terbit di IRE, halaman 1196–1204, Oktober 1948. Stockman memperkirakan bahwa "...riset dan pengembangan yang lebih serius harus dilakukan sebelum problem-problem mendasar di dalam komunikasi tenaga pantulan dapat dipecahkan, dan sebelum aplikasi-aplikasi (dari teknologi ini) dieksplorasi lebih jauh."

Paten Amerika Serikat nomor 3,713,148 atas nama Mario Cardullo di tahun 1973 adalah nenek moyang pertama dari RFID modern; sebuah transponder radio pasif dengan memori ingatan. Alat pantulan tenaga pasif pertama didemonstrasikan di tahun 1971 kepada Perusahaan Pelabuhan New York (New York Port Authority) dan pengguna potensial lainnya. Alat ini terdiri dari sebuah transponder dengan memori 16 bit untuk digunakan sebagai alat pembayaran bea.

Pada dasarnya, paten Cardullo meliputi penggunaan frekuensi radio, suara dan cahaya sebagai media transmisi. Rencana bisnis pertama yang diajukan kepada para investor di tahun 1969 menampilkan penggunaan teknologi ini di bidang transportasi (identifikasi kendaraan otomotif, sistem pembayaran tol otomatis, plat nomor elektronik, manifest [daftar barang] elektronik, pendata rute kendaraan, pengawas kelaikan kendaraan), bidang perbankan (buku cek elektronik, kartu kredit elektronik), bidang keamanan (tanda pengenalan pegawai, pintu gerbang otomatis, pengawas akses) dan bidang kesehatan (identifikasi dan sejarah medis pasien).

Demonstrasi label RFID dengan teknologi tenaga pantulan, baik yang pasif maupun yang aktif, dilakukan di Laboratorium Sains Los Alamos di tahun 1973. Alat ini diperasikan pada gelombang 915 MHz dan menggunakan label yang berkapasitas 12 bit. Paten pertama yang menggunakan kata RFID diberikan kepada Charles Walton di tahun 1983 (Paten Amerika Serikat nomor 4,384,288).

## 2.2. Penggunaan RFID

1) Pelacakan barang dagangan dalam kemasan : Gillette, Wal-Mart, dan Tesco, rantai supermarket berbasis di Inggris, bergabung untuk menguji rak-rak yang dapat melacak secara real-time terhadap barang-barang dalam toko. "Rak-rak pintar" akan dapat membaca gelombang frekuensi radio yang diemisikan oleh *chip* mikro yang ditanam dalam jutaan silet dan produk-produk lainnya. Wal-Mart merencanakan untuk menguji rak Gillette

diawali di toko yang berlokasi di Brockton. Jika sukses, Wal-Mart juga merencanakan untuk bergabung dengan Procter & Gamble untuk menguji hal serupa pada produk-produk kosmetik dan telah mendukung 100 *top supliernya*. untuk menggunakan pelacak barang nirkabel pada 2005. Para eksekutif Wal-Mart mengatakan bahwa perusahaan hanya akan menggunakan *chips* RFID untuk melacak barang dagangan dan akan melepaskannya jika sudah dibeli.

- 2) Pelacakan pakaian : Produsen pakaian Benetton merencanakan untuk memasang tag RFID di dalam item-item ritel. Peralatan yang ditanam tersebut memungkinkan Benetton untuk melacak individu-individu dan barang inventaris yang mereka miliki dengan me-link&n nama konsumen dan informasi kartu kredit dengan nomor seri pada suatu item pakaian. Demikian juga Marks & Spencer, salah satu peritel terbesar di Inggris, mengumumkan untuk memulai memasang tag pada item-item pakaian dengan tag UHF mulai musim gugur 2003. Tag UHF adalah teknologi RFID generasi baru yang menyediakan kecepatan transfer data yang cepat dan rentang baca yang lebih jauh. Marks & Spencer telah secara ekstensif menggunakan peralatan tracking pada divisi penjualan makanannya.
- 3) Pelacakan ban : pembuat ban Michelin baru-baru ini memulai pengujian sistem identifikasi ban dengan frekuensi radio untuk ban mobil penumpang dan truk kecil. Transponder RFID dipasang di dalam ban dan menyimpan informasi identifikasi yang dapat diasosiasikan dengan nomor identifikasi kendaraan.
- 4) Pelacakan uang : Bank Sentral Eropa melaju dengan rencananya untuk menanamkan *tag* RFI setipis rambut manusia di dalam serat uang kertas Euro pada tahun 2005 meskipun menuai banyak protes. *Tag-tag* tersebut memungkinkan uang untuk mencatat informasi tentang setiap transaksi. Pemerintah dan agen-agen peradilan menyambut teknologi tersebut sebagai cara untuk mencegah pencucian uang, transaksi pasar gelap dan bahkan permintaan kuitansi kosong dari koruptor.
- 5) Pelacakan pasien dan orang : Rumah Sakit Alexandra di Singapura belum lama ini menerapkan sistem tracking di bagian gawat daruratnya karena sadar akan kekuatan wabah Severe Acute Respiratory Syndrome

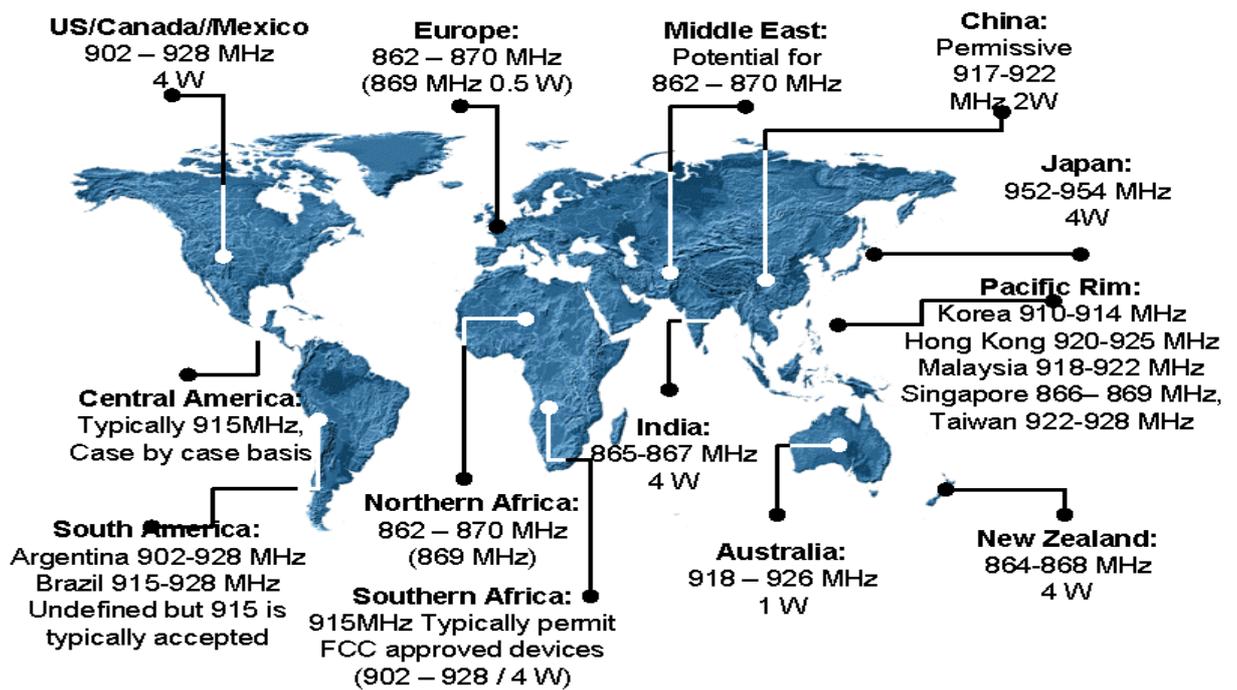
(SARS). Dengan sistem ini seluruh pasien, pengunjung dan karyawan yang memasuki rumah sakit diberi sebuah kartu yang ditanami *chip* RFID. Kartu dibaca oleh sensor yang dipasang di langit-langit yang mencatat secara tepat waktu masuk dan keluarnya seseorang. Informasi ini tersimpan dalam komputer selama 21 hari. Teknologi ini juga memungkinkan untuk dengan segera melacak orang-orang yang pernah kontak dengan seorang penderita SARS.

- 6) Sistem pembayaran : Pada tahun 1997, ExxonMobil mengembangkan aplikasi pembayaran nirkabel yang diberi nama Speedpass. Sejak itu enam juta konsumen dapat melakukan pembayaran dengan cara ini pada 7.500 lokasi *Speedpass-enabled*. Sekarang, banyak merchant dan peritel mencari cara untuk mengimplementasikan sistem pembayaran nirkabel RF. Sony dan Philips menjadi pendahulu. Kedua korporasi

ini akan segera memulai melakukan uji lapangan terhadap sebuah sistem RFID yang disebut *Near Field Communication* (NFC), yang akan memungkinkan komunikasi RFID di antara PC, komputer genggam dan peralatan elektronik lainnya. Kedua perusahaan tersebut menggambarkan bahwa para konsumen akan masuk ke dalam portal mereka dengan melakukan swiping terhadap smart cart mereka - yang ditaman dengan RFID Sony atau Philips - yang akan dibaca oleh *reader* RFID yang dipasang pada port USB di komputer. Di waktu selanjutnya, konsumen akan dapat belanja *online*, misalnya untuk tiket pertunjukan lokal. Mereka dapat melakukan pembayaran tiket *online, mendownloadnya* melalui PC dan kemudian mentransmisikannya melalui teknologi NFC ke *tag* RFID pada HP mereka. Selanjutnya pada saat pertunjukan, dengan mendekatkan HP mereka ke *reader* RFID di pintu masuk, mereka akan diperbolehkan masuk secara otomatis.

Tabel 1. Penggunaan/rencana penggunaan RFID pada pemerintah Amerika Serikat(4, 5)

Agent	Aplikasi
Department of Defense	Logistics support
	Tracking shipments
Department of Energy	Detection of prohibited articles
	Tracking the movement of materials
Department of Health and Human Services	Physical access control
Department of Homeland Security	Border control, immigration and customs (LJ.S. Visitor and Immigrant)
	Status Indicator Technology (US-VISIT))
	Location system
	Smart containers
	Tracking and identification of assets
	Tracking and identification for use in monitoring weapons
	Tracking and identification of baggage on flights
Department of Labor	Tracking and locating case files
Department of State	Electronic passport
Department of Transportation	Electronic screening
Department of the Treasury	Physical and logical access control
	Records management (tracking documents)
Department of Veterans Affairs	Audible prescription reading
	Tracking and routing carriers along conveyor lines
Environmental Protection Agency	Tracking radioactive materials
General Services Administration	Distribution process
	Identification of contents of shipments
	Tracking assets
	Tracking of evidence and artifacts
National Aeronautics and Space Administration	Hazardous material management
Social Security Administration	Warehouse management



Gambar 1. Sebaran penggunaan RFID di berbagai negara

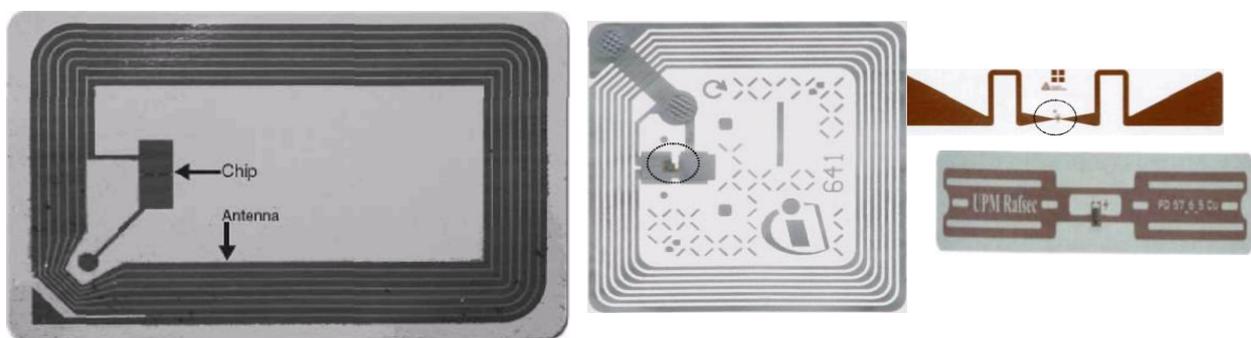
**2.3. Standarisasi dan Regulasi penggunaan RFID**

*Tag* RFID sangat bervariasi dalam hal bentuk dan ukuran. Sebagian *tag* mudah ditandai, misalnya *tag* anti-pencurian yang terbuat dari plastik keras yang dipasang pada barang-barang di toko. *Tag* untuk tracking hewan yang ditanam di bawah kulit berukuran tidak lebih besar dari bagian lancip dari ujung pensil. Bahkan ada *tag* yang lebih kecil lagi yang telah dikembangkan untuk ditanam di dalam serat kertas uang.

*Tag* versi paling sederhana adalah *tag* pasif, yaitu *tag* yang tidak memiliki catu daya sendiri serta tidak dapat menginisiasi komunikasi dengan *reader*. Sebagai gantinya, *tag* merespon emisi frekuensi

radio dan menurunkan dayanya dari gelombang-gelombang energi yang dipancarkan oleh *reader*. Sebuah *tag* pasif minimum mengandung sebuah identifier unik dari sebuah item yang dipasang *tag* tersebut. Data tambahan dimungkinkan untuk ditambahkan pada *tag*, tergantung kepada kapasitas penyimpanannya.[2]

Dalam keadaan yang sempurna, sebuah *tag* dapat dibaca dari jarak sekitar 10 hingga 20 kaki. *Tag* pasif dapat beroperasi pada frekuensi rendah (*low frequency*, LF), frekuensi tinggi (*high frequency*, HF), frekuensi ultra tinggi (*ultrahigh frequency*, UHF), atau gelombang mikro (*microwave*). Contoh aplikasi *tag* pasif adalah pada pas transit, pas masuk gedung, barang-barang konsumsi.[2]



Gambar 2. Tag RFID

Tabel 2. Frekuensi RFID

RFID Frequency	Comments
125KHz(LF)	A globally standardized and approved frequency, primarily for inexpensive, passive RFID tags for identifying animals.
13.56 MHz(HF)	A globally standardized and approved frequency, primarily for inexpensive, passive RFID tags for identifying individual objects.
400 MHz	Used, for instance, for the remote control of vehicle central locking systems.
868 MHz (UHF)	A frequency standardized in Europe for active and passive RFID tags for logistics.
915MHz(UHF)	An analogous frequency used in the United States. The tags usually support the entire frequency channel from 850 to 950 MHz and can thus be used in global logistics processes.
2.45 GHz	An industrial, scientific, and medical (ISM) band approved globally which does not require a license or registration. Used for active transponders, for example, with temperature sensors or GPS localization.

Harga *tag* pasif lebih murah dibandingkan harga versi lainnya. Perkembangan *tag* murah ini telah menciptakan revolusi dalam adopsi RFID dan memungkinkan penggunaannya dalam skala yang luas baik oleh organisasi-organisasi pemerintah maupun industri.

*Tag* semipasif adalah versi *tag* yang memiliki catu daya sendiri (baterai) tetapi tidak dapat menginisiasi komunikasi dengan *reader*. Dalam hal ini baterai digunakan oleh *tag* sebagai catu daya untuk melakukan fungsi yang lain seperti pemantauan keadaan lingkungan dan mencatu bagian elektronik internal *tag*, serta untuk memfasilitasi penyimpanan informasi. *Tag* versi ini tidak secara aktif memancarkan sinyal ke *reader*. Sebagian *tag* semipasif tetap dorman hingga menerima sinyal dari *reader*. *Tag* semi pasif dapat dihubungkan dengan sensor untuk menyimpan informasi untuk peralatan keamanan kontainer.

*Tag* aktif adalah *tag* yang selain memiliki antena dan chip juga memiliki catu daya dan pemancar serta mengirimkan sinyal kontinyu. *Tag* versi ini biasanya memiliki kemampuan baca tulis, dalam hal ini data *tag* dapat ditulis ulang dan/atau dimodifikasi. *Tag* aktif dapat menginisiasi komunikasi dan dapat berkomunikasi pada jarak yang lebih jauh, hingga 750 kaki, tergantung kepada daya baterainya. Harga *tag* ini merupakan yang paling mahal dibandingkan dengan versi lainnya.

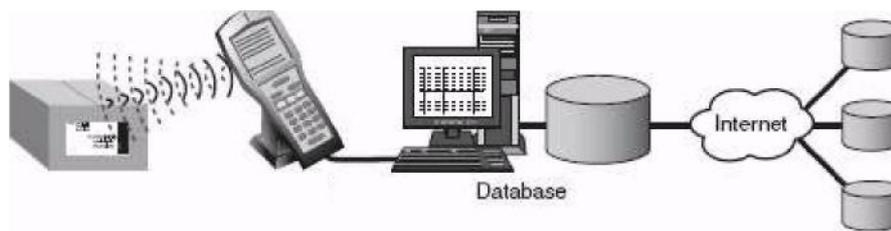
Seperti telah disinggung di atas bahwa *tag* memiliki tipe memori yang bervariasi yang meliputi *read-only*, *read/write*, dan *write-once read-many*. *Tag read-only* memiliki kapasitas memori minimal (biasanya kurang dari 64 bit) dan mengandung data yang terprogram permanen sehingga tidak dapat diubah. Informasi yang terkandung di dalam *tag* seperti ini terutama adalah informasi identifikasi item. *Tag* dengan tipe memori seperti ini telah banyak digunakan di perpustakaan dan toko persewaan video. *Tag* pasif biasanya memiliki tipe memori seperti ini.

Pada *tag* dengan tipe memori *read/write*, data dapat dimutakhirkan jika diperlukan. Sebagai konsekuensinya kapasitas memorinya lebih besar dan harganya lebih mahal dibandingkan *tag read-only*. *Tag* seperti ini biasanya digunakan ketika data yang tersimpan didalamnya perlu pemutakhiran seiring dengan daur hidup produk, misalnya di pabrik.

*Tag* dengan tipe memori *write-once read-many* memungkinkan informasi disimpan sekali, tetapi tidak membolehkan perubahan berikutnya terhadap data. *Tag* tipe ini memiliki fitur keamanan *read-only* dengan menambahkan fungsionalitas tambahan dari *tag read/write*. Untuk berfungsinya sistem RFID diperlukan sebuah *reader* atau alat *scanning device* yang dapat membaca *tag* dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu basis data

Tabel 3. Karakteristik umum tag RFID

	Tag pasif	Tagsemipasif	Tag aktif
Catu daya	eksternal (dari <i>reader</i> )	baterai internal	baterai internal
Rentang baca	dapat mencapai 20 kaki	dapat mencapai 100 kaki	dapat mencapai 750 kaki
Tipe memori	umumnya read-only	read-write	read-write
Harga	\$.20 hingga beberapa dolar	\$2 hingga\$10	\$20 atau lebih
Usia tag	dapat mencapai 20 tahun	2 sampai 7tahun	5 sampai 10 tahun



Gambar 3. Komponen-komponen Utama Sistem RFID

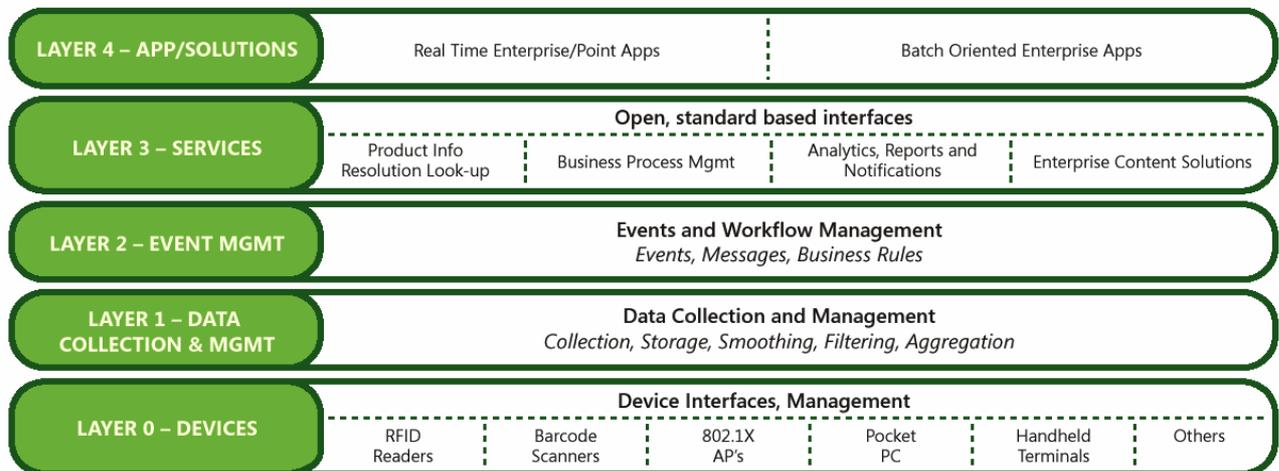
Sebuah *reader* menggunakan antenanya sendiri untuk berkomunikasi dengan *tag*. Ketika *reader* memancarkan gelombang radio, seluruh *tag* yang dirancang pada frekuensi tersebut serta berada pada rentang bacanya akan memberikan respon. Sebuah *reader* juga dapat berkomunikasi dengan *tag* tanpa *line of sight* langsung, tergantung kepada frekuensi radio dan tipe *tag* (aktif, pasif atau semipasif) yang digunakan. *Reader* dapat memproses banyak item sekaligus. Menurut bentuknya, *reader* dapat berupa *reader* bergerak seperti peralatan genggam, atau stasioner seperti peralatan *point-of-sale* di supermarket. *Reader* dibedakan berdasarkan kapasitas penyimpanannya, kemampuan pemrosesannya, serta frekuensi yang dapat dibacanya.

Basis data merupakan sebuah sistem informasi logistik pada posisi back-end yang bekerja melacak dan menyimpan informasi tentang item bertag. Informasi yang tersimpan dalam basis data dapat terdiri dari *identifier* item, deskripsi, pembuat, pergerakan dan lokasinya. Tipe informasi yang disimpan dalam basis data dapat bervariasi tergantung kepada aplikasinya. Sebagai contoh, data yang disimpan pada sistem pembayaran tol akan berbeda dengan yang disimpan pada rantai *supply*. Basis data juga dapat dihubungkan dengan jaringan lainnya seperti *local area network* (LAN) yang dapat menghubungkan basis data ke Internet. Konektivitas seperti ini memungkinkan *sharing* data tidak hanya pada lingkup basis data lokal.

Tabel 4. Standarr ISO dan EPCglobal

Standard	Subject of the Standard	Frequencies
Auto-ID Class 0	Parameters for air interface communication	860 - 930 MHz
Auto-ID Class 1	Parameters for air interface communication	860 - 930 MHz
EPCglobal Gen 2	Parameters for air interface communication, intended as replacement for Class 0 and Class 1 , submitted to the ISO at the beginning of 2005	860 - 930 MHz
ISO 14443	Regulation for contacless / proximity ID cards, reading distance 7-15 cm.	13.56 MHz
ISO 15693	Regulation of contacless / vicinity cards, reading distance up to 1 m.	13.56 MHz

ISO 18000	Family of RFID air interface standards, examples:	
ISO 18000-1	Generic parameters for air interface of globally accepted frequencies.	
ISO 18000-2		125, 134.2KHZ
ISO 18000-3	Reading distance max. 1 .5 m, successor of ISO 15693	13.56 MHz
ISO 18000-4		2.45 GHz
ISO 18000-5	Has been withdrawn.	5,8 GHz
ISO 18000-6	EPCglobal Generation 2 Tags (under development)	860 - 960 MHz



Gambar 4. Microsoft RFID Solution Architecture <sup>(2)</sup>

### 3. Rancangan sistem absensi menggunakan RFID

#### 3.1. Tahap I (sample project)

Pada tahap awal BKD Pemprop Kaltim akan menerapkan prototype sistem absensi digital berbasis RFID Card pada instansinya sendiri sebagai sample project yang kemudian akan di sosialisasikan ke berbagai badan atau dinas di bawah lingkungan Pemprop kaltim (Lampiran Gambar 5).

#### 3.2. Tahap II

Sistem yang dibuat masih menggunakan lokal database dalam LAN BKD Pemprop Kaltim, sedangkan data kepegawaian di ambil dari database kepegawaian (Lampiran Gambar 6)

### 4. Kesimpulan dan Saran

#### 4.1. Kesimpulan

Rancangan sistem absensi menggunakan RFID dapat diimplementasikan sebagai pengganti sistem absensi PNS manual ke digital dengan keunggulan dapat digunakan semua PNS normal maupun cacat

(sementara/tetap) anggota badan yang dijadikan ID dalam sistem biometrik

#### 4.2. Saran

Dijadikannya BKD sebagai *sample project* karena badan ini yang berwenang dalam mengatur masalah kepegawaian, sehingga dengan adanya kesuksesan dari proyek percontohan bisa menjadi teladan untuk instansi pemerintahan yang lainnya dalam penerapan digitalisasi absensi sekaligus menghilangkan kekhawatiran bahwa absensi digital tidak diakui legalitasnya dalam sistem PNS Indonesia.

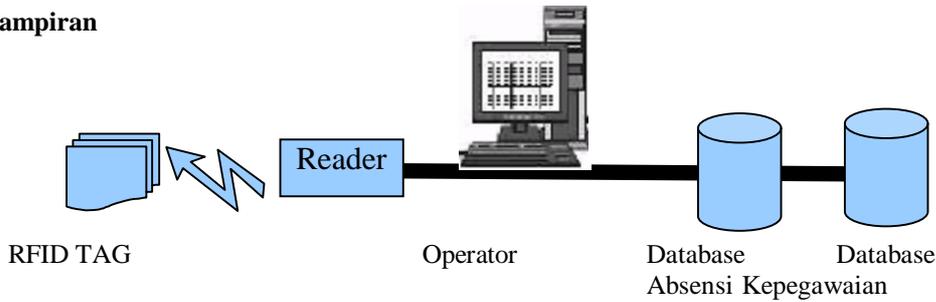
#### Daftar Pustaka

- (1) Anonymous, *RFID*, [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), 2007
- (2) Anonymous, *Microsoft and RFID*, Microsoft White Paper, September 2004

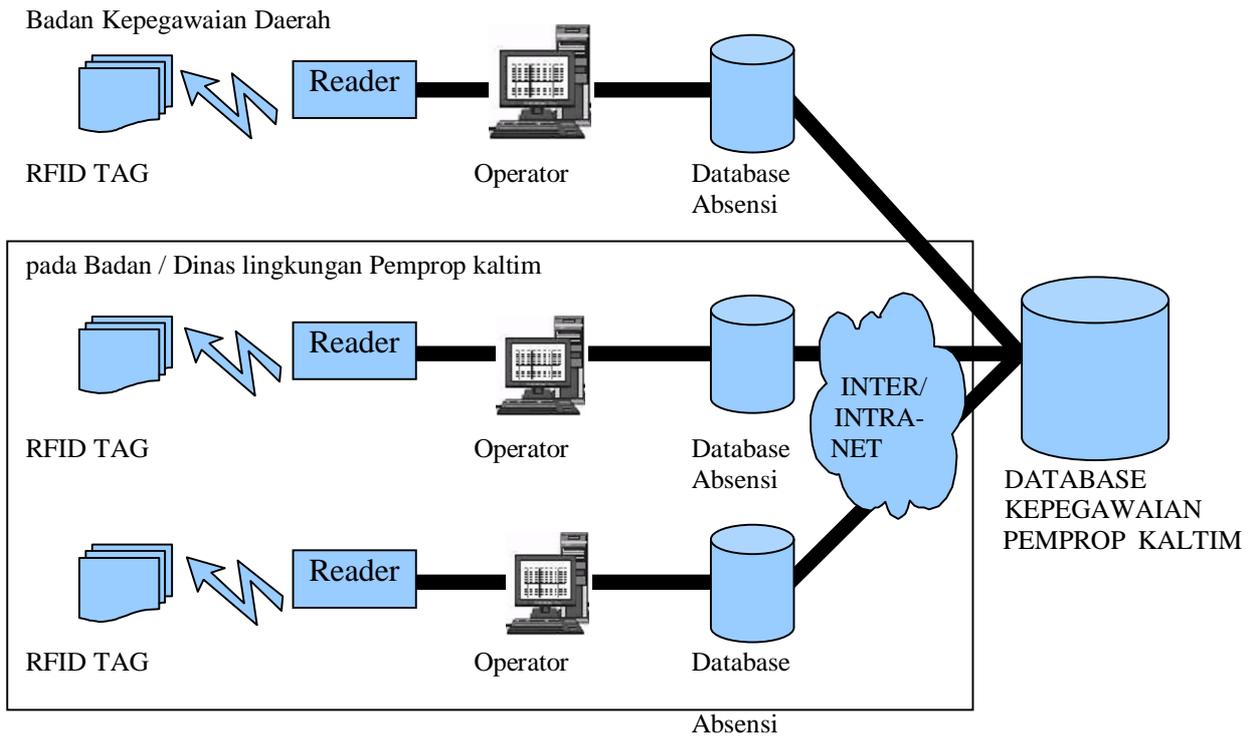
- (3) Heinz, Birgit., *RFID White Paper : Technology, System and Applications*, BITKOM, Berlin, Juli 2005
- (4) Supriatna, Dedi., *Studi Mengenai Aspek Privasi Pada Sistem RFID*, STEI ITB, Bandung, Januari 2007

- (5) Wagner, Mary Ann., *Radio Frequency Identification (RFID) Industry White Paper*, www.xiostrategies.com, May 2006

Lampiran



Gambar 5 Pengembangan Tahap I Sistem Absensi BKD Pemprop Kaltim



Gambar 6. Pengembangan Tahap II Sistem Absensi Instansi di lingkungan Pemprop Kaltim