

JURNAL Elektronika dan Telekomunikasi

ISSN 1411-8289

VOLUME III, NOMOR 2

AGUSTUS - SEPTEMBER 2003

- Kata Pengantar
- Pengukuran Curah Hujan Berbasis Scada
*Iwan Muhammad Erwin¹⁾
Indra Sakti¹⁾
Yuyu Wahyu²⁾*
- Penerima Pengendalian Stepper Motor Jarak Jauh
*Indra Sakti¹⁾
Iwan Muhammad Erwin¹⁾
Yudi Yulius Maulana²⁾*
- Analisa Aplikasi Komunikasi Data pada Laboratorium
Kualitas Udara Bergerak
*Ade Cahyana¹⁾
Dicky Riyanto¹⁾*
- AlGaInP/GaAs-LED (Light Emitting Diode):
Sumber Cahaya Alternatif Pengganti Lampu Pijar?
*Jumril Yunas¹⁾
Slamat Widodo¹⁾
Topik Teguh Estu¹⁾*
- Proses Pengacakan pada Rangkaian Codec dalam Sistem
Komunikasi Radio Digital
*Robert V.M¹⁾
Purwoko Adhi¹⁾*
- Struktur Mikro dan Sifat Magnetik Barium Heksaferit Hasil
Pemaduan Mekanik Oksida CRM
*Efendi¹⁾
Dedi²⁾
N. Idayanti²⁾
Wiryolukito²⁾*
- Pemrograman W670 Laser Trim System Berbasis Bahasa C
Untuk Pemotongan Wafer Silikon
*Nana Subarna¹⁾
Soegijardjo Soegijoko²⁾
Gandhi Sugandi²⁾
Goib Wiranto²⁾*
- Radio-Frequency Identification (RFID) dengan Active
Integrated Antennas (AIAs)
*Yuyu Wahyu¹⁾
Deni Rahadian²⁾
Rustamaji²⁾*



PUSAT PENELITIAN ELEKTRONIKA DAN TELEKOMUNIKASI - LIPI

Jl. Cisitir No. 21/154 D Tlp. (022) 250 4660, 250 4661 Fax. (022) 250 4659 - Bandung 40135
<http://www.telkoma.lipi.go.id>

JURNAL Elektronika dan Telekomunikasi

SUSUNAN REDAKSI

Penanggung Jawab : Kepala Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi,
Kasi (PPET - LIPI)

Dewan Redaksi : Prof. Dr. M. Barmawi
Prof. Ir. Ahmadi Djajasugita M.Sc
Prof. Dr. Ir. Soegijardjo Soegijoko
Prof. Dr. Ir. Djoko Hartanto
Dr. Anung Kusnowo, M.Tech
Dr. Masbah RT. Siregar
Dr. Totok MS Soegandi, APU
Dr. Goib Wiranto
Ir. Sukarna Djaja, APU
Ir. Rustini S. Kayatmo, DIC
Ir. Yahya Sukri
Ir. Elly Herlia Effendi
Syamsu Ismail, ST

**Redaksi Pelaksana
Ketua** : Ir. Yuyu Wahyu, MT

Anggota : Ir. Pamungkas Daud
Deni Permana, ST
Dedi, ST
Bagus Edy Sukoco, ST
Drs. Slamet Widodo

Sirkulasi : Lilis Retnaningsih, SSI
Endang Ridwan

Alamat Redaksi : Seksi JASA DAN INFORMASI
PPET - LIPI
Jl. Cisitno No. 21/154 D Bandung 40135
Tlp. (022) 250 4661 Fax. (022) 250 4659
E-mail : info@ppet-lipi.go.id

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Pengukuran Curah Hujan Berbasis Scada	1
(Iwan Muhammad Erwin ¹ , Indra Sakti ² , Yuyu Wahyu ³)	
Penerima Pengendalian Stepper Motor Jarak Jauh	7
(Indra Sakti ² , Iwan Muhammad Erwin ¹ , Yudi Yulius Maulana ³)	
Analisa Aplikasi Komunikasi Data pada Laboratorium Kualitas Udara Bergerak	12
(Ade Cahyana ¹ , Dicky Riyanto ²)	
AlGaInP/GaAs-LED (Light Emitting Diode): Sumber Cahaya Alternatif Pengganti Lampu Pijar?	17
(Jumril Yunas ¹ , Slamet Widodo ² , Topik Teguh Estu ³)	
Proses Pengacakan pada Rangkaian Codec dalam Sistem Komunikasi Radio Digital ...	22
(Robeth V.M ¹ , Purwoko Adhi ²)	
Struktur Mikro dan Sifat Magnetik Barium Heksiferit Hasil Pemaduan Mekanik Oksida CRM	26
(Efendi ¹ , Dedi ² , N. Idayanti ² , Wiryolukito ³)	
Pemrograman W670 Laser Trim System Berbasis Bahasa C untuk Pematangan Wafer Silikon	32
(Nana Subarna ¹ , Soegijardjo Soegijoko ² , Gandhi Sugand ³ , Goib Wiranto ³)	
Radio-Frequency Identification (RFID) dengan Active Integrated Antennas (AIAs)	37
(Yuyu Wahyu ¹ , Denis Rahadian ² , Rustamaji ³)	

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembaca *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi* yang budiman.

Terbitan kedua volume ketiga "Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi" kali ini alhamdulillah dapat terbit sesuai jadwal yang direncanakan karena materi sudah cukup tersedia sebelumnya.

Pada terbitan kedua ini materi jurnal sangat beragam meliputi *Pengukuran Curah Hujan Berbasis Scada*, *Penerima Pengendalian Stepper Motor Jarak Jauh*, *Analisa Aplikasi Komunikasi Data pada Laboratorium Kualitas Udara Bergerak*, *AlGaInP/GaAs-LED: Sumber Cahaya Alternatif Pengganti Lampu Pijar*, *Proses Pengacakan pada Rangkaian Codec dalam Sistem Komunikasi Radio Digital*, *Struktur Mikro dan Sifat Magnetik Barium Heksaferrit Hasil Pemanduan Mekanik Oksida CRM*, *Pemograman W670 Laser Trim System Berbasis Bahasa C untuk pemotongan Wafer Silikon*, dan *Radio Frekuensi Identification (RFID) dengan Active Integrated Antennas (AIAs)*.

Kami mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk kesempurnaan jurnal ini.

Terima kasih atas perhatiannya. Semoga apa yang kami sajikan dapat menambah wawasan informasi dan bermanfaat bagi kita semua.

Selamat membaca.

Redaksi.

RADIO-FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DENGAN ACTIVE INTEGRATED ANTENNAS (AIAs)

Oleh: Yuyu Wahyu¹⁾, Denis Rahadian²⁾, Rustamaji³⁾

ABSTRACT

This paper provides a review of REID (Radio-Frequency Identification) systems with the Active Integrated Antennas (AIAs) technology. We describe RFID technology as a smart tag with capable of transmitting data by radio and with the uses of AIAs make REID tag both receiving and transmitting. RFID technology may be used to replace or compliment bar code technology without the line-of-sight, read-only, and clean environment restrictions bar code technology imposes. RFID provides all the benefits of bar code, with the possible exception of pricing, plus the added ability to write information to the RFID.

INTISARI

Makalah ini menyajikan sebuah pembahasan mengenai sistem identifikasi frekuensi radio dengan teknologi antena aktif terintegrasi. Kami menggambarkan teknologi RFID sebagai sebuah etiket cerdas yang dapat mentransmisikan data melalui radio dan dengan menggunakan fungsi dari AIAs menjadikan etiket RFID sebagai penerima dan pengirim. Teknologi RFID dapat digunakan sebagai pengganti atau penyempurna teknologi kode batang (*bar code*) tanpa jarak pandang, hanyamembaca, dan penempatan kode batang terbatas pada lingkungan yang bersih. RFID menyediakan semua keuntungan dari kode batang, dengan harga yang dapat diterima, ditambah dengan kemampuan untuk menuliskan informasi pada RFID.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan terhadap teknologi komunikasi tanpa kabel menggunakan media transmisi gelombang mikro (*microwave*) makin pesat dalam beberapa tahun terakhir, diakibatkan oleh beberapa kelebihan dan

Korespondensi:

- 1) Yuyu Wahyu adalah pada Peneliti Puslit Elektronika dan Telekomunikasi-LIPI.
- 2) Denis Rahadian adalah Mahasiswa Teknik Elektro-ITENAS.
- 3) Rustamaji adalah Dosen Teknik Elektro-ITENAS.

keuntungan dibandingkan dengan sistem komunikasi jaringan konvensional dengan menggunakan media kabel dan serat optik. Didalam sistem komunikasi tanpa kabel tradisional, keberadaan antena digunakan sebagai pemancar atau penerima gelombang sinyal radio kepada atau dari dalam suatu jaringan komunikasi radio. Sekarang dengan menggunakan sistem Active Integrated Antennas (AIA), sebuah antena dapat menjadi antena penerima sekaligus menjadi antena pemancar.

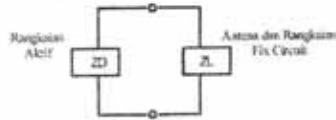
Penggunaan AIA dalam sistem komunikasi tanpa kabel mewujudkan suatu bentuk sistem pengidentifikasian otomatis tanpa hares melakukan kontak fisik secara langsung. Teknologi tersebut dikenal dengan Radio-Frequency Identification (RFID) yang dapat diwujudkan dalam bentuk kartu (*tag*) seperti dalam sistem *smart card* yang sudah lebih dulu dikenal. Dengan teknologi RFID Tag proses pengiriman dan pengambilan data informasi dapat dilakukan dalam waktu bersamaan, sehingga beberapa proses pengidentifikasian dan proses perintah tereksekusi dijalankan secara otomatis dan simultan.

II. ACTIVE INTEGRATED ANTENNAS (AIAs)

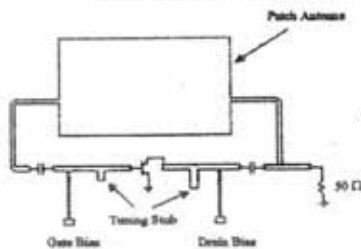
AIA dapat digambarkan sebagai rangkaian sirkuit gelombang mikro aktif yang mana keluaran dan masukannya merupakan ruang kosong (*free space*) sebagai alternatif dari antarmuka 5052, konvensional. Dalam kasus ini, antena tersebut dapat menyediakan beberapa fungsi sebagai rangkaian resonansi, rangkaian filter, dan rangkaian duplex. Sedangkan dari pandangan para designer antena, AIA merupakan antena yang memiliki pembangkit sinyal dan kemampuan untuk memproses gelombang seperti pencampuran (*mixing*) dan penguatan sinyal (*amplification*).

Jika dilihat dari rangkaian sirkuit AIA terdapat beberapa perangkat aktif seperti dioda Gunn dan tiga perangkat terminal (MESFET, HEMT, atau HBT) untuk menciptakan sebuah sirkuit aktif, dan rangka antena seperti dipoles, microstrip patches, bowties, atau slot antennas. Sehingga kita dapat memberi gambaran sederhana terhadap AIA yaitu merupakan suatu antena

pasif yang memiliki pembangkit sinyal sendiri - rangkaian sirkuit aktif berada dalam satu rangkaian antenna, dalam hal ini ditempatkan osilator sebagai rangkaian pembangkit sinyal aktif.



Gambar 1. Rangkaian Umum Active Integrated Antennas dengan Oscillator Circuit.

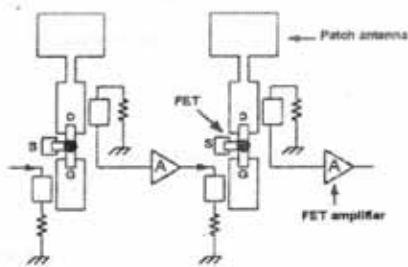


Gambar 2 Rangkaian Integrated FET patch-antennas Oscillator.

II.1 KONFIGURASI ANTENA

1. Rangkaian aktif

Pada rangkaian aktif ini terdapat dua jenis perangkat yang dapat digunakan bersamaan atau terpisah. Perangkat tersebut berupa perangkat dua terminal seperti dioda IMPATT dan dioda Gunn, dan perangkat tiga terminal seperti MESFET, HEMT, dan HBT. Perangkat dua terminal baik digunakan dalam aplikasi daya tinggi pada frekuensi gelombang milimeter (*millimeter-wave*), tetapi memiliki kelemahan pada efisiensi rendah DC-to-RF. Sedangkan perangkat tiga terminal memiliki kelebihan pada efisiensi tinggi DC-to-RF tetapi terbatas pada frekuensi cut-off rendah, dan memiliki keuntungan lain dalam kemudahan untuk terintegrasi dalam rangkaian sirkuit planar, baik dalam pendekatan hybrid atau monolithic.



Gambar3. Rangkaian aktif pada perangkat AIAs, berupa pembangkit sinyal 6 GHz dengan teknik injection-locking dalam proses transmisi.

2. Elemen Antena.

Pengembangan penelitian pada antena aktif terkonsentrasi pada tipe-tipe microstrip patch, dimana perangkat solidstate (umumnya berupa dioda atau FET) terintegrasi bersamaan dengan microstrip patches menghasilkan planar yang baik, yang memiliki elemen rendah radiasi. Mereka tidak hanya sebagai pembawa keluaran dari osilator tetapi juga sebagai rangkaian resonator, mengatur frekuensi osilator. Impedansi input dari elemen antena digunakan sebagai informasi dalam perancangan AIA. Selain sebagai osilator dalam rangkaian AIA, dimana perangkat aktif tersebut berfungsi sebagai osilator dengan elemen radiasi pasif pada bagian keluarannya, perangkat aktif juga berfungsi sebagai amplifier dalam rangkaian AIA. Dalam kasus ini, perangkat aktif bekerja sebagai amplifier dengan elemen antena pasif pada bagian masukan dan keluaran. Saat dimana elemen antena terintegrasi pada bagian masukan dan keluaran, sirkuit menjadi sebuah quasi-optical amplifier. Amplifier yang terintegrasi dalam struktur antena pasif meningkatkan gain dan bandwidth antena dan meningkatkan kualitas noise.

II.2 PENGGUNAAN AIAs DALAM APLIKASI KOMERSIAL

Aplikasi potensial dari rangkaian AIA memiliki fungsi yang secara normal muncul pada rangkaian sirkuitnya diluar fungsi antena yang umum seperti pendeteksian, proses modulasi, proses pencampuran, dan proses penguatan. Dibandingkan dengan pendekatan konvensional terhadap ukuran, berat, dan biaya penggunaan AIA dapat melakukan penekanan pada sejumlah sektor tersebut. Aplikasi penggunaan antena aktif dalam radar dan komunikasi dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Aplikasi Penggunaan Antena Aktif

Aplikasi Automotive	
Doppler radar	Mendeteksi velocity pada tanah.
Polarization sensitive radar	Mendeteksi kondisi jalan.
FMI-CW atau Pulsed radar	Melakukan perhitungan jarak terhadap kendaraan disekitar.
Interferometer radar	Melakukan survei dan perhitungan pada daerah buta terhadap prediksi tabrakan.
Aplikasi Sensor dan Komunikasi	
	Tagging.
	Penggunaan pada kendaraan dan kereta api.
	Pengidentifikasi barang (items) pada daerah konstruksi.
	Wireless smart carts.
	Komunikasi dalam ruangan tertutup.

Pada aplikasi umum dibutuhkan design band frekuensi yang dapat diakses oleh semua orang. Untuk kebutuhan tersebut, ISM (Industrial, Scientific and Medical) band telah ditentukan. Pada umumnya aplikasi sensor menggunakan band pada 433 MHz, 2.4 GHz, 5.8 GHz, dan 24 GHz. Sedangkan untuk aplikasi automotive dapat ditemukan pada 24 GHz, 60GHz, dan 76 GHz band untuk radar.

Penggunaan aplikasi antena aktif akan dikhususkan pada aplikasi sensor dan komunikasi terutama komunikasi dalam ruangan tertutup. Kebutuhan akan sebuah alat pengidentifikasi yang mampu melakukan pedeteksian data secara acak dan tepat dimana proses yang dibutuhkan sangat cepat dalam pengiriman, pendataan dan pengidentifikasi data. Research telah banyak dilakukan dan menghasilkan produk alat identifikasi yang mana sistem kerja pokoknya menggunakan kartu dengan sistem magnetik tradisional pemecah kode yang membutuhkan kontak fisik antara kartu tersebut dengan sebuah reader.

III. RADIO-FREQUENCY IDENTIFICATION

Secara umum penggunaan dari sistem RFID ini memiliki prinsip yang sama dengan yang dimiliki generasi sebelumnya yaitu *smart card*. Penggunaannya dalam bentuk kartu dan tag yang mempunyai ukuran dan bentuk yang sama dengan *ISO card* atau *thin card*. Umumnya RFID tag ini digunakan pada lingkungan industri dan distribusi. Sekarang RFID dapat digunakan pada media yang sangat tipis seperti kertas kartu dan proses lebih lanjut dapat dioperasikan pada kartu tipe IC tanpa kontak seperti kartu identitas untuk kontrol akses, kunci pintu, dan point card.



Gambar 4. RF tag pasif dengan penampang IC dan antena.

III.1 KOMPONEN DASAR RFID

Tujuan penggunaan RFID system dalam teknologi komunikasi adalah untuk membawa data dalam transponder yang lebih baik, yang umum dikenal dengan istilah *tag*, dan melakukan transmisi data dua arah (*Bi-directional*). Sistem yang dibutuhkan dalam melakukan pengidentifikasi dan transmisi dua arah berupa sistem pembacaan dan pengintrogasian data pada tag yang berarti terjadi komunikasi data ke sistem manajemen

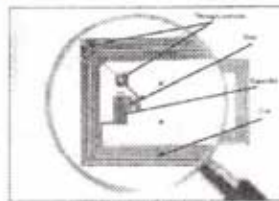
informasi. Sistem tersebut juga mengikutsertakan fasilitas dalam pemrograman data sebagai input pada tag.

Dalam RFID system terdapat tiga komponen pembentuk utama, yaitu:

- RFID tag, atau *transponder*, yang diletakkan pada objek yang akan diidentifikasi dan berfungsi sebagai data carrier dalam RFID systems.
- RFID reader, atau *transceiver*, yang berfungsi sebagai sistem bacatulis dalam pembacaan data dari transponder dan penulisan data pada transponder.
- Data Processing subsystems, sebagai sistem pengolahan data dari transceiver untuk keperluan proses dalam program utama.

1. RFID Tag

Bentuk umum dari transponder (*transmitters/responders*) terdiri dari sebuah microchip yang berfungsi untuk menyimpan data dan elemen kopling, seperti *coiled antenna* sebagai antena induksi, yang berfungsi untuk melakukan komunikasi melalui media transmisi radio frekuensi. Transponder dapat berupa komponen aktif atau pasif. Transponder aktif digunakan pada tag sebagai power supply (seperti battery) dan secara aktif melakukan pengiriman sinyal RF untuk komunikasi, sementara transponder pasif menggunakan tenaga dari sinyal introgasi transceiver dan merefleksikan atau menerima sinyal modulasi dari sinyal transceiver untuk komunikasi. Secara umum transponder, komponen aktif dan pasif, hanya dapat melakukan komunikasi ketika mereka diintrogasi oleh transceiver.

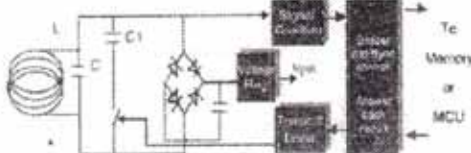


Gambar 5. RFID tag.

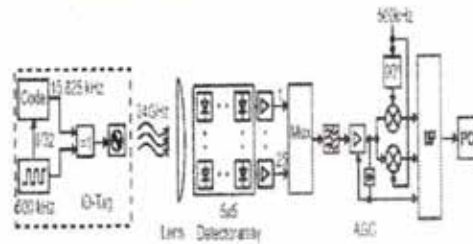
2. RFID Reader

Bentuk umum dari transceiver (*transmitters/receivers*) terdiri dari radio frequency module, sebuah unit kontrol, dan elemen kopling untuk mengintrogasi electronic tags melalui komunikasi frekuensi radio. Untuk perangkat tambahan, banyak dari transceiver menggunakan program antar muka yang memungkinkan mereka untuk melakukan komunikasi terhadap data yang diterima kepada bagian data processing subsystems, sebagai contoh sebuah database yang bekerja dalam computer. Penggunaan frekuensi radio dalam komunikasi dengan transponder memungkinkan RFID reader untuk membaca RFID tag pasif pada radius jarak

dekat ke menengah dan RFID tag aktif pada radius jarak dekat ke jauh bahkan jika tag tersebut terletak di lingkungan yang tidak ramah dan diluar jarak pandang.



Gambar 6. RFID reader.



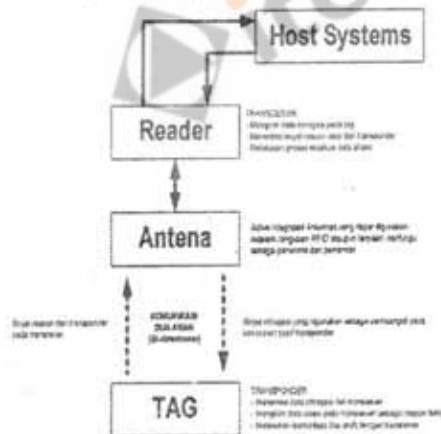
Gambar 6. Blok diagram dari RFID systems.

3. Data Processing Subsystems.

Sebuah sistem pengolahan data yang memproses data yang diterima oleh transceiver setelah melakukan introgasi pada transponder sehingga proses pengekseskuan data informasi dapat dilakukan. Sebagai contoh kartu identitas yang menggunakan RFID systems setelah dilakukan pengidentifikasian oleh RFID reader pintu secara otomatis terbuka. Dalam sistem juga dikenal proses pemograman data pada RED tag dan RFID reader sehingga dapat dilakukan pembacaan dan penulisan data pada kedua komponen tersebut dan membangun database.

III.2 PRINSIP KERJA RFID

Prinsip kerja dasar dari sistem identifikasi dengan media transmisi frekuensi radio adalah bila sebuah objek yang akan diidentifikasi, dengan data yang telah tersimpan pada RED tag, berada pada daerah jangkauan RFID reader sehingga terjadi komunikasi data antara transceiver dengan transponder dan dilakukan proses pembacaan, penulisan dan pengekseskuan data akses untuk dilanjutkan pada proses berikutnya.



Gambar 7. Blok diagram ilustrasi prinsip kerja RFID systems.

Komunikasi dan Transceiver-Transponder Coupling.

RFID tag pasif mendapatkan tenaga untuk beroperasi dengan mengumpulkan energi dari medan elektromagnetik yang berasal dari sinyal komunikasi reader. Jumlah energi yang terbatas pada tag pasif digunakan secara bersamaan untuk mengumpulkan energi dan berkomunikasi dengan reader dalam band frekuensi yang sempit. Kita memberikan notasi *f* pada pertengahan dari band frekuensi yang sempit tersebut, dan saat membicarakan sistem operasi RFID pada frekuensi *f* dengan pengertian bahwa ini merupakan frekuensi tengah dari band dimana RFID dapat beroperasi.

Secara umum tag pasif memperoleh sumber energi mereka dengan melakukan komunikasi baik melalui induktansi kopling atau pengambilan dari medan energi yang jauh. Induktansi kopling memanfaatkan medan magnet yang dibangkitkan dari sinyal komunikasi untuk menginduksi elemen kopling (umumnya berupa sebuah coiled antennas dan sebuah kapasitor). Elemen kopling yang terinduktansi mengisi kapasitor dalam tag yang menyediakan tegangan untuk beroperasi, dan energi untuk tag tersebut. Dalam hal ini, induktansi kopling hanya dapat bekerja jika berada dekat medan sinyal komunikasi. Jarak terdekat dari medan untuk frekuensi *f* memiliki range sebesar $1/(2 \pi f)$ meter dari sumber sinyal.

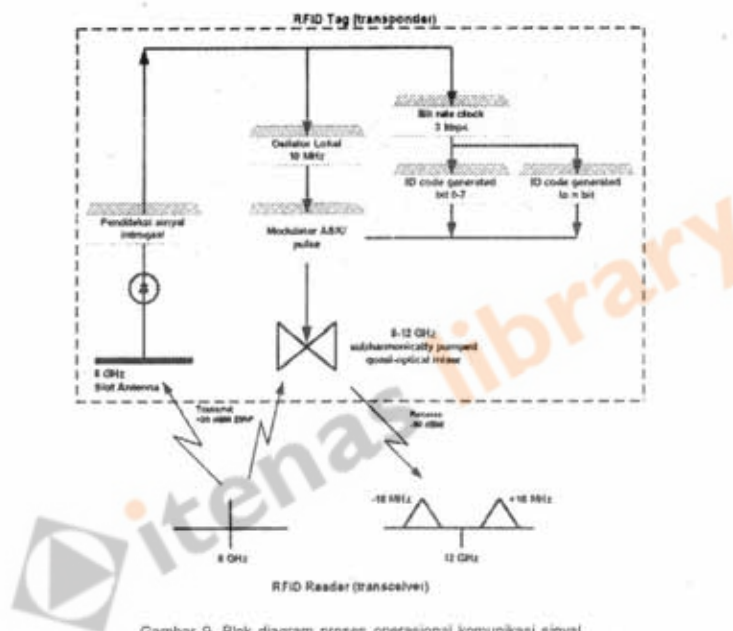
Tabel 2. Perbandingan penggunaan jarak band frekuensi Tag.

Radius Frekuensi	LF 125 KHZ	HF 13.56 MHz	UHF 300-1200 MHz	Microwave 2.45 & 5.8 GHz
Radius Baca Tag	< 0.5 meter	1 meter	100 meter (aktif)	10 meter (aktif)
Sumber Energi	Umumnya hanya tag pasif	Umumnya hanya tag pasif	Tag aktif atau tag pasif	Tag aktif atau tag pasif
Transfer Data	Lambat ----- Cepat			
Pengambilan Energi	Kecil ----- Besar			
Efisiensi Energi	Tinggi ----- Rendah			

Untuk tag yang ideal, tegangan operasional diperoleh dalam jarak d dari reader sehingga menghasilkan besaran flux yang proporsional. Medan magnet yang dipancarkan oleh antena reader mengalami penurunan energi secara proporsional pada $1/d^3$ terhadap jarak medan terdekat. Oleh karena itu, dapat dilihat bahwa untuk besaran flux pada coiled antenna memiliki besaran maksimal pada jarak d (dalam meter) ketika $R \equiv \sqrt{2} \cdot d$, dimana R adalah radius dari reader's antenna coil. Oleh karena itu, dengan meningkatkan R range komunikasi yang dimiliki reader akan semakin

luas, dan radius optimal antena reader R adalah 1.414 kali jarak baca d yang diinginkan.

Pengambilan energi dari daerah yang jauh menggunakan energi yang berasal dari medan sinyal interrogasi yang jauh untuk memberikan sumber tenaga pada tag. Jarak medan terjauh dihitung pada akhir jarak medan terdekat, pada jarak $1/(2 \cdot \eta)$ dari antena pemancar. Cacat pada sinyal dapat muncul saat antena tag menerima tegangan pada terminal masukan. Tegangan tersebut dideteksi oleh rangkaian sirkuit RF front-end pada tag dan digunakan untuk mengisi kapasitor yang menyediakan tegangan untuk tag agar dapat beroperasi.



Gambar 9. Blok diagram proses operasional komunikasi sinyal.

Penggunaan antena aktif pada sistem komunikasi transceiver-transponder sangat dibutuhkan dalam pengiriman dan penerimaan sinyal. Penyediaan sinyal transmisi 6 GHz dapat dilakukan dengan AAs pada transceiver, sehingga sinyal interrogasi 6 GHz dapat mengaktifkan elemen kopling transponder untuk mentransmisikan sinyal respon 12 GHz. Transponder memiliki struktur rangkaian quasi-optical yang memiliki dioda antiparalel Schottky dihubungkan pada slot antenna (Gambar 9). Dengan struktur tersebut yang memiliki alam sebagai broadband memungkinkan transponder menerima sinyal interrogasi dan mentransmisikan sinyal respon pada elemen aktif. Pembangkit sinyal data transponder

memerlukan tegangan dc yang diperoleh dari sinyal interrogasi untuk mengaktifkan kartu dari keadaan standby.

IV. KESIMPULAN

Penggunaan perangkat identifikasi otomatis telah mengalami peningkatan selama 10 tahun terakhir, terutama dibidang industri, sains, pengobatan, rumah sakit, dan militer. Dikarenakan oleh faktor kenyamanan dan keamanannya, RFID makin diminati sebagai alat identifikasi modem. Berikut perbandingan antara sistem identifikasi konvensional yang menggunakan bar code dengan sistem identifikasi menggunakan RFID. Pada dasarnya kedua sistem identifikasi tersebut memiliki

persamaan yaitu mampu melakukan proses identifikasi secara otomatis dan meningkatkan kualitas manajemen operasional, seperti:

- Mengurangi faktor kerja manusia.
- Menghilangkan faktor human errors.
- Meletakkan kontrol data sepenuhnya pada anda.

Perbedaan antara sistem bar code dan RFID tag, yaitu:

- Penempatan tag dapat dilakukan pada tempat tersembunyi dan pada permukaan material, tanpa membutuhkan tempat khusus untuk dapat dilihat. Mereka dapat membaca data melalui material kayu, plastik, lapisan papan kartu, segala jenis material terkecuali metal.
- Tag dapat diprogram ulang saat sedang beroperasi.
- Mampu beroperasi di lingkungan yang kurang ramah, seperti alam, disekitar daerah kimia, daerah basah dan daerah dengan temperatur tinggi.

Penggunaan RFID systems dalam aplikasi komersial menjadi pembahasan penting karena akan lebih banyak kita temukan dalam kehidupan sehari-hari. Aplikasi

komersial tersebut umumnya berupa sistem sensor seperti penggunaannya dalam pengidentifikasian barang (item) di supermarket dan industri, kartu identitas, pengidentifikasian kendaraan di jalan tol dan area parkir, sistem keamanan kendaraan (crash sensor) dan masih banyak lagi.

V. DAFTAR PUSTAKA

- 1) Martin Kaleja, *Active Integrated Antennas for Sensor and Communication Applications*, Universitat Munchen, 2001.
- 2) TI-RFID, *Tag-it HF Transponder Inlays*, Texas Instrument Technology, 2001.
- 3) Sanjay E. Sarma, Stephen A. Weis, Daniel W. Engels, *RFID Systems and Security and Privacy Implications*, Massachusetts Institute of Technology.
- 4) Carl W. Pobanz, Jenshan Lin, Tatsuo Itoh, *Active Integrated Antennas for Microwave Wireless Systems*, University of California.
- 5) Microlise, *RFID Tagging Technology*, 2003.
- 6) RFID Kotobuki Forms Co. Ltd, 2003.



Catatan Penulis :

- Redaksi menerima naskah karangan berupa hasil penelitian, pengembangan, dan penerapan dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, diutamakan hasil dari kelompok kerja penelitian.
- Naskah karangan ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, diketik rapi dengan jarak dua spasi.
- Setiap karangan harus dilengkapi dengan intisari yang ditempatkan di antara judul dan isi karangan, dan tidak melebihi 300 kata.
- Gambar harus diberi nomor berurutan, diberi keterangan ringkas dan disebutkan dalam isi karangan. Gambar harus disesuaikan dengan ukuran halaman majalah (A4) dan berkualitas bagus.
- Daftar Pustaka atau referensi ditulis mengikuti aturan sebagai berikut : nomor, nama pengarang, tahun penerbitan, judul karangan, nama jurnal/majalah/penerbit, jilid, nomor halaman.
- Redaksi berhak mengubah susunan naskah karangan tanpa mengubah isinya.

 itenas library



**JURNAL
ELEKTRONIKA dan TELEKOMUNIKASI**

PUSAT PENELITIAN ELEKTRONIKA DAN TELEKOMUNIKASI - LIPI
Jl. Cisitua No. 21/154 D Tlp. (022) 250 4660, 250 4661 Fax. (022) 250 4659 - Bandung 40135
<http://www.telkoma.lipi.go.id>