

ABSTRAK

EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) merupakan teknologi yang menghadirkan layanan *packet-data* berkecepatan tinggi seperti akses internet dan multimedia. EDGE merupakan cara operator menghemat biaya dalam pemberian layanan data lebih lanjut pada spektrum yang telah tersedia.

Standard EDGE dibangun di atas standard GSM, yakni menggunakan struktur frame *Time Division Multiple Access (TDMA)* dan susunan sel yang telah ada. EDGE meningkatkan laju data dengan mengubah metoda modulasi yang digunakan pada *air interface* antara transmitter dan perangkat selular.

Pada dasarnya EDGE hanya memperbaiki jaringan GPRS yang telah ada, namun yang secara teoritis mampu mencapai laju data 384 Kbps. EDGE mampu meningkatkan kapasitas dan *throughput* data GPRS hingga tiga sampai empat kali.

ABSTRACT

EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) is a technology that delivers high-speed packet-data services such as internet access and multimedia. EDGE is a cost-effective way for operators to offer advanced data services within their existing spectrum.

The EDGE standard is built on the existing GSM standard, using the same Time Division Multiple Access (TDMA) frame structure and existing cell arrangement. EDGE thus provides increasing in data rates by changing the modulation method used on the air interface between the transmitter and the mobile device.

EDGE is only upgrades the GPRS networks, however it could reach peak data rates of 384 Kbps theoretically. EDGE able to increases the capacity and data throughput of GPRS by three to four times.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	1
1.3 Identifikasi Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1 Global System for Mobile Communication (GSM)	4
2.1.1 Arsitektur GSM	4
2.1.2 Keterbatasan GSM	7
2.2 General Packet Radio Service (GPRS)	8
2.2.1 Arsitektur GPRS	9
2.2.2 Jaringan GPRS	10
2.2.3 Pengiriman dan Penerimaan Data pada MS-GPRS	12
2.2.4 Skema Pengkodean GPRS	13
2.2.5 Modulasi GPRS	14
2.2.6 Keterbatasan GPRS	14

2.3	Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE)	14
2.3.1	Arsitektur EDGE	15
2.3.2	Jaringan EDGE	17
2.3.3	Modulasi EDGE	18
2.3.4	Skema Pengkodean EDGE	21
2.3.5	Keunggulan EDGE	24
2.3.5.1	Keuntungan Jangka Pendek	24
2.3.5.2	Keuntungan Jangka Menengah	24
2.3.5.3	Keuntungan Jangka Panjang	25

BAB III PARAMETER TEKNOLOGI EDGE

3.1	Cara Kerja EDGE	26
3.1.1	EDGE Link-Controlling	26
3.1.1.1	Link Adaptation	26
3.1.1.2	Incremental Redundancy	27
3.1.2	Packet Retransmission	30
3.1.3	Addressing Window	32
3.1.4	Interleaving	33
3.1.5	Radio Link Control/Mobile Allocation Channel (RLC/MAC)	34
3.2	Parameter Penentu QoS	35
3.2.1	User Data Throughput	35
3.2.2	Round Trip Time	35
3.2.3	Packet Loss	36

BAB IV ANALISA QoS TEKNOLOGI EDGE BERDASARKAN PENYARINGAN SINYAL

4.1	Permintaan Pengukuran GPRS vs EDGE	39
4.2	Power vs Time GPRS/EDGE	40
4.3	Pengujian Modulasi EDGE	42

4.4	Menyaring Konstelasi Transmisi EDGE	45
4.4.1	Masalah dalam Filter Zero-Forcing dan EDGE	46
4.4.2	Filter Pengukuran EDGE	47
4.4.3	Usulan Filter Pengukuran Baru	49
4.5	Analisa Penyaringan Sinyal EDGE	50
4.5.1	Error Vector Magnitude (EVM)	50
4.5.1.1	Ketentuan RMS EVM	51
4.5.1.2	Membangun Suatu Bentuk Statistik	52
4.5.1.3	Menentukan RMS EVM pdf	56
4.5.1.4	Menghitung ϵ_0	59
4.5.1.5	Kompresi dan Mekanisme Lainnya	61
4.5.2	Konstelasi Tanpa Distorsi dari Filter Zero-Forcing	64
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	67
 DAFTAR PUSTAKA		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Arsitektur GSM	6
Gambar	2.2	Infrastruktur GSM	10
Gambar	2.3	EDGE pada jaringan GSM/GPRS	16
Gambar	2.4	Arsitektur Protokol Transmisi	16
Gambar	2.5	EDGE di <i>base station system</i> jaringan GPRS	17
Gambar	2.6	Diagram I/Q menunjukkan keuntungan modulasi EDGE	18
Gambar	2.7	Skema pengkodean GPRS dan EDGE (user data rate)	22
Gambar	2.8	<i>One-seamless</i> jaringan GSM dan WCDMA	25
Gambar	3.1	<i>Incremental Redundancy</i>	28
Gambar	3.2	Performansi <i>Throughput</i>	30
Gambar	3.3	Pengiriman dan Retransmisi Paket di GPRS	31
Gambar	3.4	Pengaturan Protokol	33
Gambar	3.5	<i>Interleaving</i>	34
Gambar	4.1	Sinyal GPRS dan EDGE	38
Gambar	4.2	Diagram vektor GPRS dan EDGE	39
Gambar	4.3	Grafik amplituda sinyal EDGE dan GPRS	40
Gambar	4.4	Plot PvT EDGE	41
Gambar	4.5	Plot PvT EDGE dan GPRS	42
Gambar	4.6	Konsep modulasi untuk sinyal transmisi	43
Gambar	4.7	Modulasi sinyal $\pi/4$ DQPSK menghasilkan konstelasi 8-PSK	43
Gambar	4.8	Konsep modulasi EDGE menggunakan filter <i>Gaussian</i> linear	44
Gambar	4.9	Respon impuls filter <i>Gaussian</i> linear	44
Gambar	4.10	Penyaringan sinyal EDGE dengan filter <i>zero-forcing</i>	45

Gambar 4.11	Plot sinyal pengiriman	46
Gambar 4.12	Plot sinyal pada filter RC	48
Gambar 4.13	Respon impuls filter RC	49
Gambar 4.14	Respon impuls RC dan fungsi penjendelaan	50
Gambar 4.15	Konstelasi transmisi EDGE, sebelum dan sesudah penyaringan dengan fungsi penjendelaan	51
Gambar 4.16	Penjelasan EVM & Vektor Error	51
Gambar 4.17	<i>Scatter plot</i> dari P_n vs P_s untuk sinyal <i>Additive White Gaussian Noise (AWGN)</i>	53
Gambar 4.18a	Distribusi histogram dan <i>gamma</i> untuk P_s	54
Gambar 4.18b	Distribusi histogram dan <i>gamma</i> untuk P_n	54
Gambar 4.19	Histogram RMS EVM dan <i>pdf</i> untuk sinyal dengan AWGN	60
Gambar 4.20	Histogram RMS EVM dan <i>pdf</i> untuk sinyal dalam kompresi	61
Gambar 4.21	<i>Scatter plot</i> dari P_n dan P_s untuk sinyal dalam kompresi	62
Gambar 4.22	Histogram RMS EVM dan <i>pdf</i> dari sinyal dengan I/Q yang tidak seimbang	63
Gambar 4.23	Histogram RMS EVM dan <i>pdf</i> untuk sinyal dengan modulator I/Q	64
Gambar 4.24	Bentuk konstelasi hasil proses penghapusan ISI	65
Gambar 4.25	Bentuk konstelasi akibat proses penghapusan ISI	66

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Perbandingan teknik data GPRS dan EDGE	21
Tabel	2.2	Modulasi dan skema pengkodean EDGE	23
Tabel	3.1	Skema Pengkodean Kanal dalam hubungannya dengan ketiga family	27
Tabel	4.1	Spesifikasi format sinyal GPRS dan EDGE	39

DAFTAR SINGKATAN

A

ARQ	Automatic Repeat Request
AUC	Authentication Center
AWGN	Additive White Gaussian Noise

B

BS	Base Station
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Subsystem
BTS	Base Transceiver System

C

CDF	Commulative Distribution Function
CDMA	Code Division Multiple Access
CRC	Cyclic Redundancy Check
CS	Coding Scheme

D

DQPSK	Demodulator Quadrate Phase Shift Keying
-------	---

E

EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution
EGPRS	Enhanced Enhanced Data rates for GSM Evolution
EVM	Error Vector Modulation

F

FTP	File Transfer Protocol
-----	------------------------

G

GERAN	GSM EDGE Radio Access Network
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GMSC	Gateway Mobile Switching Centre
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying
GPP	Generation Project Partnership
GPRS	General Packet Radio System

GSM	Global System for Mobile Communication
GTP	General Telemetry Processor
H	
HLR	Home Location Register
I	
IMT	International Mobile Telecommunication
IP	Internet Protocol
IR	Incremental Redundancy
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISI	InterSymbol Interface
ISP	Internet Service Provider
ITU	International Telecommunication Union
L	
LA	Link Adaptation
LLC	Low Layer Capability
M	
MAC	Mobile Allocation Control
MCS	Modulation Coding Scheme
ME	Mobile Equipment
MMS	Mutimedia Message Service
MS	Mobile Station
MSC	Mobile Switching Center
N	
NSS	Network SubSystem
O	
OMC	Operation and Maintenance Center
OSS	Operating SubSystem
P	
PBCCH	Packet Broadcast Common Control CHannel
PCU	Packet Controlling Unit
PCCH	Packet Common Control CHannel

PDCH	Packet Data Control CHannel
PDF	Probability Density Function
PDTCH	Packet Data Traffic Channel
PFC	Packet Flow Context
PRBS	PseudoRandom Bit Square
PSK	Phase Shift Keying
PSTN	Public Switched Telephone Network
PvT	Power versus Time
R	
RF	Radio Frequency
RLC	Radio Link Control
RMS	Root Mean Square
S	
SGSN	Serving GPRS Support Node
SIM	Subscriber Identity Module
SNDCP	SubNetwork Dependent Convergence Protocol
T	
TCP	Transmission Control Protocol
TCU	TransCoder Unit
TDMA	Time Division Multiple Access
TRU	Transceiver Unit
U	
UDP	User Datagram Protocol
UMTS	Universal Mobile Telephone System
USF	Uplink State Flag
V	
VLR	Visitor Location Register
W	
WCDMA	Wideband CDMA