

**RANCANG BANGUN SERVER VOICE OVER INTERNET PROTOCOL
(VOIP) DENGAN PENGAMANAN VIRTUAL PRIVATE NETWORK
(VPN) STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR**

SKRIPSI



Laurentinus

0911500020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
ATMA LUHUR
PANGKALPINANG
2013**

**RANCANG BANGUN SERVER VOICE OVER INTERNET PROTOCOL
(VOIP) DENGAN PENGAMANAN VIRTUAL PRIVATE NETWORK
(VPN) STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Oleh :

Laurentinus

0911500020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
ATMA LUHUR
PANGKALPINANG
2013**



LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NIM : 0911500020

Nama : Laurentinus

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN SERVER VOICE OVER INTERNET
PROTOCOL (VOIP) DENGAN PENGAMANAN VIRTUAL
PRIVATE NETWORK (VPN) STUDI KASUS STMIK
ATMA LUHUR**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Pangkalpinang, 23 Juli 2013



(Laurentinus)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SERVER VOICE OVER INTERNET PROTOCOL
(VOIP) DENGAN PENGAMANAN VIRTUAL PRIVATE NETWORK
(VPN) STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Laurentinus

0911500020

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal 16 September 2013

Susunan Dewan Penguji

Anggota


Syafrul Irawadi, M.Kom


NIDN. 02 110875 01

Pembimbing


Okkita Rizan, M.kom


NIDN. 02 111083 06

Ketua


Ellya Helmud, M.Kom

NIDN. 02 010279 01

Kaprodi Teknik Informatika


Sujono, M.Kom

NIDN. 02 110377 02

Skripsi ini telah diterima dan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal 16 September 2013

KETUA STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG




Dr. Moedjiono, M.Sc

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Tuhan Yesus Kristus atas segala anugrah, akal dan pikiran yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika STMIK Atma Luhur.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan segalanya untuk menyelesaikan laporan ini.
2. Orang Tua yang senantiasa mendoakan dan mencurahkan cinta, kasih sayang, dan dukungan baik moral maupun materil.
3. Bapak Drs. Djaetun Hs yang telah mendirikan STMIK Atma Luhur.
4. Bapak Dr. Moedjiono, M.Sc selaku Ketua STMIK Atma Luhur Pangkalpinang.
5. Pak Sujono, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika STMIK Atma Luhur.
6. Pak Okkita Rizan, M.Kom selaku dosen pembimbing.
7. STMIK Atma Luhur sebagai tempat riset.
8. Para dosen pengajar STMIK Atma Luhur.
9. Teman karib Lisia, Hengki, Fransiskus Panca Juniawan, Rendy Rian Chrisna Putra, Feba Juliawan, Indra Gunawan, Johannes Eduard.
10. Teman-teman yang telah mendukung dan berjuang bersama.

Semoga Laporan Skripsi ini dapat berguna serta bermanfaat bagi semua pihak, khususnya mahasiswa STMIK Atma Luhur. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Pangkalpinang, 23 Juli 2013

Laurentinus

ABSTRACTION

The Information Technology development is an essential aspect for life. Each company or institution is demanded to maximize its performance by using technology more over in communication sector. STMIK Atma Luhur is one of institution needs inexpensive communication but does not decrease communication security.

The reseach purpose is to implement Voice over Internet Protocol or VoIP utilizes the availablity internet network in STMIK Atma Luhur Pangkalpinang to hold voice communication via TCP/IP. The encrypted Tunnel Virtual Private Network is used to make communication process being secure. The research stages include data collecting, data analysis, designing, implementation and testing. Data collected as a need analysis and network analysis, the result analysis is continued by designing system process and network, then the implemetation is executed by configurated VoIP Server and VPN server together with infrasctructure STMIK Atma Luhur netwok. The testing stage was done to VPN server by tested connectivity quality and security. The VoIP server tested the quality of calling between computers using X-lite softphone. And Blackbox is used as a testing technique.

The result both Implementation and testing VoIP and VPN on the STMIK Atma Luhur Network found that calling process, Video call and conference call can be an alternative liability communication, inexpensive and secure with encryption technology support.

Keywords: STMIK Atma Luhur, Network, Communication, VoIP, VPN, softphone, encryption

ABSTRAKSI

Teknologi jaringan komputer dan *internet* merupakan aspek yang sangat penting dan semakin berkembang. Setiap perusahaan dituntut untuk dapat memaksimalkan kinerja dengan bantuan teknologi, termasuk dalam hal berkomunikasi. STMIK Atma Luhur membutuhkan komunikasi yang murah tanpa mengurangi keamanan berkomunikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Voice over Internet Protocol* atau VoIP dengan memanfaatkan jaringan *internet* yang telah ada di STMIK Atma Luhur untuk berkomunikasi suara menggunakan perantara TCP/IP. Dan melalui *tunnel Virtual Private Network* yang terenkripsi maka proses komunikasi menjadi aman. Tahapan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data, analisis data, perancangan, implementasi dan pengujian. Data dikumpul untuk proses analisis kebutuhan dan analisis jaringan, hasil analisis dilanjutkan dengan proses perancangan sistem dan jaringan, kemudian tahap implementasi dilakukan dengan mengkonfigurasi VoIP *server* dan VPN *server* serta infrastruktur jaringan STMIK Atma Luhur, pengujian dilakukan terhadap VPN server dengan menguji kualitas konektivitas serta keamanan. Pengujian terhadap VoIP *server* dengan menguji kualitas *calling* antar komputer menggunakan *softphone X-lite*. Dan *Blackbox* digunakan sebagai teknik pengujian.

Dari hasil implementasi dan pengujian VoIP dan VPN pada jaringan STMIK Atma Luhur maka diketahui bahwa proses *calling*, *video call*, dan *call conference* dapat menjadi pilihan sarana komunikasi yang memadai, murah serta aman dengan dukungan teknologi enkripsi.

Kata kunci : STMIK Atma Luhur, Jaringan, Komunikasi, VoIP, VPN, *softphone*, enkripsi

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
KATA PENGANTAR	III
ABSTRACTION	IV
ABSTRAKSI	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XV
DAFTAR SIMBOL	XVI
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Jaringan Komputer	6
2.1.1 Klasifikasi Jaringan Komputer	6
2.1.1.1 Jaringan Komputer Berdasarkan Teknologi Transmisi	6
2.1.1.2 Jaringan Komputer Berdasarkan Area	6
2.1.1.3 Jaringan Komputer Berdasarkan Media Penghantar....	8
2.1.1.4 Jaringan Komputer Berdasarkan Fungsi	12
2.1.2 Topologi Jaringan Komputer	12
2.1.2.1 Topologi Fisik	13
2.1.2.2 Topologi Logika.....	18
2.2 Protokol Jaringan Komputer	19

2.2.1 Konsep Referensi Model OSI	20
2.2.1.1 Karakteristik Lapisan OSI.....	21
2.2.1.2 Lapisan-Lapisan Model OSI.....	22
2.2.2 Transmission Control Protocol (TCP)	23
2.2.3 Internet Protocol (IP).....	23
2.2.3.1 Kelas IP Address.....	25
2.2.3.2 Network Address	27
2.2.3.3 Netmask Address	27
2.2.3.4 Broadcast Address	27
2.2.4 Subnetting	28
2.2.5 Domain Name System (DNS).....	28
2.3 Komponen Jaringan Komputer	29
2.4 Keamanan Jaringan	35
2.4.1 Access Control	36
2.5 Teknologi Komunikasi Data	38
2.5.1 Transmisi Analog dan Digital	38
2.5.1.1 Permasalahan sinyal digital dan analog.....	39
2.5.1.2 Transmisi analog dari data digital	39
2.5.2 Bandwidth	40
2.5.3 Fasilitas Transmisi	43
2.5.4 Mode Transmisi: Asynchronous dan Synchronous.....	43
2.5.5 Simplex, Full-Duplex, Half-Duplex.....	47
2.5.6 DCE & DTE.....	48
2.5.7 CSU/DSU (Channel Service Unit/Data Service Unit).....	48
2.6 Pengenalan VoIP (Voice over Internet Protocol).....	49
2.6.1 Unsur Pembentuk VoIP.....	50
2.6.2 Kualitas Suara VoIP.....	54
2.7 Pengenalan VPN (Virtual Private Network).....	55
2.7.1 Teknologi VPN.....	57
2.7.2 Fungsi VPN	58
2.7.3 Tipe-Tipe VPN	59

2.7.4 Protokol-Protokol VPN	61
2.8 Linux	62
2.8.1 Dasar Sistem Operasi Linux	63
2.8.2 Trixbox	64
2.8.2.1 Teknologi Trixbox	64
2.8.3 MikroTik RouterOS	66
2.8.3.1 Sejarah MikroTik	67
2.8.3.2 Jenis MikroTik	67
2.8.3.3 Fitur MikroTik	68
2.8.3.4 MikroTik Remote Configuration	69
2.9 Cain & Abel	71
2.10 Pengujian Perangkat Lunak.....	73
2.10.1 Teknik Pengujian	73
2.10.2 Pengujian Blackbox	74

BAB III PEMODELAN PROYEK

3.1 Objectives Project	75
3.2 Identifikasi Stakeholder	75
3.3 Identifikasi Deliverables	82
3.4 Penjadwalan Proyek	83
3.4.1 Work Breakdown Structure.....	83
3.4.2 Milestone.....	85
3.4.3 Jadwal Proyek	86
3.5 RAB (Rencana Anggaran Biaya)	88
3.6 Tim Proyek.....	90
3.7 Analisa Resiko	91
3.8 Meeting Plan	93

BAB IV ANALISA DAN RANCANGAN

4.1 Organisasi.....	95
4.2 Identifikasi Masalah	99

4.3 Alternatif Pemecahan Masalah	100
4.4 Perancangan Sistem	100
4.5 Spesifikasi Sistem	102
4.5.1 Spesifikasi Perangkat Keras	102
4.5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	103
4.5.3 Penerapan Sistem	103
4.6 Rancangan Topologi Jaringan	104
4.7 Perancangan Implementasi.....	105
4.7.1 Implementasi Perangkat Keras.....	105
4.7.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	108
4.8 Konfigurasi VoIP Server	112
4.8.1 Instalasi Trixbox.....	112
4.8.2 Konfigurasi Jaringan VoIP Server	116
4.8.3 Konfigurasi Video Call	117
4.8.4 Menambah VoIP User.....	119
4.8.5 Menambah Call Conference.....	121
4.9 Konfigurasi VPN.....	123
4.9.1 Instalasi Mikrotik	123
4.9.2 Konfigurasi Jaringan VPN Server.....	125
4.9.3 Konfigurasi VPN Server	133
4.9.4 Menambah VPN User	138
4.10 Konfigurasi VoIP dan VPN Client.....	139
4.11 Pengujian Sistem	148
4.11.1 Pengujian VPN	148
4.11.2 Pengujian VoIP	152
4.11.3 Pengujian Blackbox	154
4.12 Kelebihan & Kekurangan.....	155
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	157
5.2 Saran.....	157

DAFTAR PUSTAKA.....	159
LAMPIRAN A SURAT KETERANGAN RISET	
LAMPIRAN B KARTU KONSULTASI	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Waterfall	4
Gambar 2.1 Lapisan Kabel Coaxial.....	8
Gambar 2.2 Kabel STP dan UTP.....	8
Gambar 2.3 Standarisasi Twisted Pair.....	10
Gambar 2.4 Lapisan Fiber Optic.....	11
Gambar 2.5 Topologi Bus.....	14
Gambar 2.6 Topologi Ring	15
Gambar 2.7 Topologi Star	16
Gambar 2.8 Topologi Tree	17
Gambar 2.9 Topologi Mesh.....	18
Gambar 2.10 Layer OSI.....	20
Gambar 2.11 OSI Layer Group	21
Gambar 2.12 NIC.....	30
Gambar 2.13 Hub.....	31
Gambar 2.14 Repeater	32
Gambar 2.15 Bridge.....	33
Gambar 2.16 Router.....	33
Gambar 2.17 Gelombang Sinyal Digital & Analog.....	38
Gambar 2.18 Struktur Frame HDLC	45
Gambar 2.19 Delay pada Jaringan.....	55
Gambar 2.20 Remote Access VPN.....	59
Gambar 2.21 Site to Site VPN	60
Gambar 2.22 Bagian Aplikasi Linux	63
Gambar 2.23 Tampilan Mikrotik Winbox Loader.....	69
Gambar 2.24 Tampilan Mikrotik Webfig.....	70
Gambar 2.25 Tampilan Program Telnet	70
Gambar 2.26 Tampilan Halaman Utama Cain & Abel.....	71
Gambar 3.1 Work Breakdown Structure	84

Gambar 3.2 Milestone	85
Gambar 3.3 Penjadwalan Proyek Baseline	87
Gambar 4.1 Struktur Organisasi	97
Gambar 4.2 Komunikasi Langsung ke VoIP Server	101
Gambar 4.3 Komunikasi VoIP melalui Jaringan VPN	101
Gambar 4.4 Rancangan Topologi STMIK Atma Luhur	104
Gambar 4.5 Headset.....	106
Gambar 4.6 Sound Card	107
Gambar 4.7 Webcam	107
Gambar 4.8 Flowchart Perancangan VoIP Server Dengan Pengamanan VPN	108
Gambar 4.9 Flowchart Perancangan VoIP Server	109
Gambar 4.10 Flowchart Konfigurasi VPN	110
Gambar 4.11 Flowchart Perancangan Konfigurasi Client.....	111
Gambar 4.12 Tampilan Bios.....	112
Gambar 4.13 Tampilan Trixbox	113
Gambar 4.14 Dialog Box Keyboard Type	113
Gambar 4.15 Dialog Box Root Password.....	114
Gambar 4.16 Tampilan Proses Format Harddisk	114
Gambar 4.17 Tampilan Proses Instalasi	115
Gambar 4.18 Tampilan Versi Trixbox.....	115
Gambar 4.19 Tampilan Login Trixbox.....	116
Gambar 4.20 Remote Server Via Web Browser.....	117
Gambar 4.21 Dialog Box Login	117
Gambar 4.22 Tampilan Layar Phpconfig	118
Gambar 4.23 Tampilan Re-Read Configs Success.....	118
Gambar 4.24 Tampilan Add An Extension	119
Gambar 4.25 Tampilan Add Sip Extension.....	120
Gambar 4.26 Tampilan Option Apply Configuration Changes.....	121
Gambar 4.27 Tampilan Penerapan Konfigurasi	121
Gambar 4.28 Tampilan Menu Conferences.....	121

Gambar 4.29 Tampilan Add Conference	122
Gambar 4.30 Tampilan Apply Configuration Changes	122
Gambar 4.31 Boot Device Priority	123
Gambar 4.32 Tampilan Paket Instalasi Mikrotik.....	124
Gambar 4.33 Tampilan Proses Format Dan Instalasi Mikrotik.....	124
Gambar 4.34 Tampilan Halaman Utama Mikrotik.....	125
Gambar 4.35 Tampilan Login Winbox.....	125
Gambar 4.36 Tampilan Menu Winbox	126
Gambar 4.37 Tampilan User List	127
Gambar 4.38 Tampilan Form Menambah User Baru	127
Gambar 4.39 Tampilan Interface Mikrotik.....	128
Gambar 4.40 Tampilan Konfigurasi Interface	129
Gambar 4.41 Tampilan Konfigurasi IP Address	130
Gambar 4.42 Tampilan Konfigurasi IP Gateway	131
Gambar 4.43 Tampilan Konfigurasi DNS	131
Gambar 4.44 Tampilan Konfigurasi Firewall NAT Masqueurade.....	132
Gambar 4.45 Tampilan Membuat Interface Baru.....	133
Gambar 4.46 Tampilan Menambah IP Pool	134
Gambar 4.47 PPP Profile Default	134
Gambar 4.48 Tampilan Edit PPP Profile	135
Gambar 4.49 Tampilan Konfigurasi PPTP Server	136
Gambar 4.50 Tampilan Add New DHCP Server.....	137
Gambar 4.51 Tampilan Add VPN User.....	138
Gambar 4.52 Tampilan Control Panel	139
Gambar 4.53 Tampilan Network And Sharing Center	140
Gambar 4.54 Tampilan Setup Koneksi.....	140
Gambar 4.55 Tampilan Koneksi VPN.....	141
Gambar 4.56 Form Internet Address VPN Server.....	141
Gambar 4.57 Form VPN Client Account	142
Gambar 4.58 Koneksi Ke VPN Server	142

Gambar 4.59 Tampilan Setup X-Lite	143
Gambar 4.60 Tampilan Persetujuan Lisensi	143
Gambar 4.61 Tampilan Memilih Lokasi Folder Instalasi.....	144
Gambar 4.62 Tampilan Additional Tasks.....	144
Gambar 4.63 Proses Instalasi.....	145
Gambar 4.64 Tampilan Selesai Instalasi X-Lite.....	145
Gambar 4.65 Tampilan Pengaturan SIP Account.....	146
Gambar 4.66 Menambah SIP Account	146
Gambar 4.67 Mengisi Data VoIP Client.....	147
Gambar 4.68 Tampilan Test Ping Ke VPN Server	148
Gambar 4.69 Tampilan ARP Poison Routing.....	149
Gambar 4.70 Penjadwalan Komunikasi Tanpa Melalui VPN	149
Gambar 4.71 Hasil Rekaman Percakapan	150
Gambar 4.72 Monitoring Komunikasi Melalui Vpn	151
Gambar 4.73 Tampilan Panggilan Masuk	152
Gambar 4.74 Tampilan Video Call Menggunakan X-Lite	153
Gambar 4.75 Tampilan Call Conference	153

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jaringan Komputer Berdasarkan Luas Daerah	7
Tabel 2.2 Daftar Kabel Twisted Pair.	9
Tabel 2.3 Transformasi Biner Menjadi Desimal	24
Tabel 2.4 Struktur IP Address Kelas A	25
Tabel 2.5 Struktur IP Address Kelas B.....	25
Tabel 2.6 Struktur IP Address Kelas C.....	26
Tabel 2.7 Kelas IP Address	26
Tabel 2.8 Daftar Host Dan IP Address.	29
Tabel 2.9 Sinyal Analog vs Sinyal Digital.	39
Tabel 2.10 Spektrum Frekuensi.	40
Tabel 2.11 Deskripsi Struktur Frame HDLC.....	46
Tabel 3.1 Stakeholder	76
Tabel 3.2 Peranan Stakeholder	77
Tabel 3.3 Peranan System Owner.....	79
Tabel 3.4 Peranan Sponsor	82
Tabel 3.5 Rencana Anggaran Biaya	88
Tabel 3.6 Meeting Plan.....	93
Tabel 4.1 Daftar Nama Pimpinan Dan Pejabat Stmik Atma Luhur.....	98
Tabel 4.2 Susunan Jabatan Bsi	99
Tabel 4.3 Pengujian Blackbox	154

DAFTAR SIMBOL

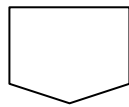
Flowchart

Dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program

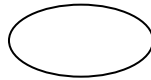
Dibagi menjadi tiga kelompok :

1. Flow Direction Symbols

Dipakai untuk menggabungkan antara simbol yang satu dengan simbol lainnya



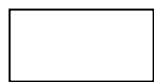
Symbol Off-line Connector (simbol untuk keluar/ masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain)



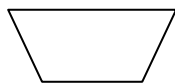
Symbol Connector (simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama)

Symbol Communication Link (simbol transmisi untuk informasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya)

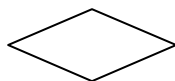
2. Processing symbols; menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu prosedur



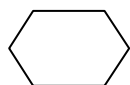
Symbol Process (simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer)



Symbol Manual Operation (simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer)

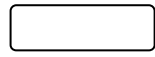


Symbol Decision (simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi)



Symbol Predefined Process (simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di

dalam storage)



Symbol Terminal (simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program)



Symbol Off-line Storage (simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan disimpan)

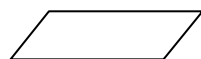


Symbol Manual Input (simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard)

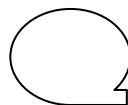


Symbol Keying Operation (simbol operasi dengan menggunakan mesin yang mempunyai keyboard)

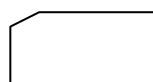
3. Input-output symbols; menyatakan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output.



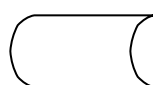
Yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya)



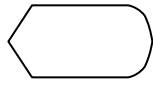
Symbol magnetig-tape unit (simbol yang menyatakan input berasal pita magnetic atau output disimpan ke pita magnetic)



Symbol punched card (simbol yang menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu)



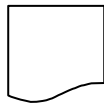
Symbol disk and on-line storage (simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk)



Symbol display (simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer, dan sebagainya)



Symbol transmittal tape (simbol untuk menyatakan input berasal dari mesin jumlah/hitung)



Symbol dokumen (simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas)