

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**RANCANG BANGUN TEMPAT PEMILAH SAMPAH  
ORGANIK DAN ANORGANIK OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ESP32**



*Intelligentia - Dignitas*

**Disusun Oleh:**

**KEVAN RASENDRI BATRILIAN PUTRANTA**

**1507520046**

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Terapan

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV  
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN**

Judul : RANCANG BANGUN TEMPAT PEMILAH SAMPAH  
ORGANIK DAN ANORGANIK OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ESP32

Penyusun : Kevan Rasendri Batrilian Putranta


NIM : 1507520046

Tanggal Ujian :


Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II,

  
Rafiuddin Syam, S.T., M.Eng., Ph.D.


NIP : 197203301995121001

  
Syufrijal, S.T., M. T.

NIP : 197603272001121001

*Intelligentia - Dignitas*  
**Mengetahui,**

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi ( Sarjana Terapan )

  
Syufrijal, S.T., M. T.

NIP : 197603272001121001

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Rancang Bangun Tempat Pemilah Sampah Organik dan Anorganik  
Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32


Penyusun : Kevan Rasendri Batrilian Putranta


NIM : 1507520046

### Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Rafiuddin Syam, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197203301995121001


  
Syufrijal, S.T., M.T.  
NIP. 1978603272001121001


### Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

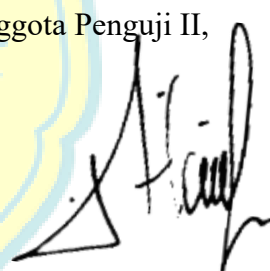
Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,


Anggota Penguji II,

  
Drs. Rimulyo Wicaksono, M.M.  
NIP. 1978603272001121001

  
Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T.  
NIP. 196310011988111001

  
Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.  
NIP. 198402142019031001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi

  
Syufrijal, S.T., M.T.  
NIP. 1978603272001121001

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana terapan, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 16 Februari 2025

Yang membuat pernyataan



Kevan Rasendri Batrilian Putranta

NIM : 1507520046



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Kevan Rasendri Batrilian Putranta  
NIM : 1507520046  
Fakultas/Prodi : Teknik/ D4 Teknologi Rekayasa Otomasi  
Alamat email : kevanrasendri97@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Tempat Pemilahan Sampah Organik dan Anorganik Otomatis berbasis Mikrokontroler ESP32

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 Februari 2025

Penulis

(Kevan Rasendri Batrilian Putranta)

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Tempat Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32”** dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam proses penelitian ini, kami telah banyak belajar dan memperoleh wawasan baru mengenai teknik dan teknologi parkir modern. Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih khusus kami sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan penelitian ini. Adapun pihak – pihak yang terkait akan disebutkan sebagai berikut, mohon maaf jika sebuah pihak tidak dapat disebutkan:

- 1) Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
- 2) Terstimewa kepada Kedua Orang Tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dorongan motivasi kepada putranya agar selalu bersemangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- 3) Bapak Rafiuddin Syam. S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Pertama selama penulis mengerjakan Tugas Akhir saya yang telah dengan kesabaran hati memberikan bimbingan, meluangkan waktu, memberikan pengarahan dan saran kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini. Saya selaku penulis mengucapkan terimakasih banyak atas segala ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama ini.
- 4) Bapak Syufrijal S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua selama penulis mengerjakan Tugas Akhir, yang telah banyak membantu, mengarahkan, membimbing, serta memberikan saran kepada penulis dari awal mulai menyusun hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.

- 5) Para warga DPR, yang berupa manusia unik dengan berbagai jenis watak dan sifatnya. Denny, Reybafi, Rizky, Irland, Bagas, Rudi, Najib, Machi, Hendriansyah, Fikri, Waskito, Farhan, Zulfikar, Fauzan adalah beberapa manusia yang telah menemani dan membantu penulis menempuh proses hidup kampus yang banyak mengajarkan banyak hal tentang hidup dan perjuangan. Juga tentunya teman-teman yang lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta keceriaan yang telah kalian bagikan selama ini. Setiap momen, baik suka maupun duka, telah menjadikan kita lebih kuat dan lebih kompak sebagai satu angkatan.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menuntaskan Tugas Akhir. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan membawa kebaikan serta ilmu pengetahuan.

Jakarta, 16 Februari 2025



Kevan Rasendri



*Intelligentia - Dignitas*

## ABSTRAK

Sampah telah menjadi isu lingkungan yang semakin mendesak untuk diatasi dengan bantuan teknologi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem tempat pemilah sampah organik dan anorganik secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem yang dijalankan dirancang agar dapat mengenali dan memisahkan jenis sampah berdasarkan ciri fisiknya. Pengenalan sampah dilakukan dengan memanfaatkan sensor-sensor seperti sensor proximity kapasitif, induktif, dan infrared. Proses pemilahan dilakukan dua kali pada bak pemilah, bak pemilah pertama akan mendeteksi sampah dengan kandungan logam, jika tidak terdeteksi maka sampah dilanjutkan ke bak pemilah kedua. Bak pemilah kedua akan menjadi penentu apakah itu sampah organik atau anorganik. Mikrokontroler ESP32 berfungsi sebagai pusat kontrol sistem yang menggerakkan motor servo untuk menjalankan mekanisme pemilahan. Sampah yang terbuang akan dimonitoring ketinggiannya dengan sensor ultrasonik. Data hasil pemilahan dikirimkan ke platform IoT untuk dipantau dan dianalisis secara *real-time*. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem dapat memilah sampah organik dan anorganik dengan akurasi yang memadai. Dengan penerapan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan sampah yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kata kunci : Tempat pemilah sampah, ESP32, sensor ultrasonik, pengenalan sampah, IoT

*Intelligentia - Dignitas*



## **ABSTRACT**

*Trash has become an increasingly pressing environmental issue that needs to be addressed with the help of technology. The aim of this research is to develop an automatic trash sorting system for organic and inorganic using the ESP32 microcontroller. The designed system is capable of identifying and separating trash types based on their physical characteristics. Trash recognition is carried out using sensors such as capacitive proximity sensors, inductive sensors, and infrared sensors. The sorting process is conducted in two stages within sorting bins, the first bin detects waste containing metal, and if no metal is detected, the waste proceeds to the second bin. The second bin determines whether the waste is organic or inorganic. The ESP32 microcontroller serves as the system's control center, driving servo motors to operate the sorting mechanism. The height of the disposed waste is monitored using an ultrasonic sensor. The sorting data is sent to an IoT platform for real-time monitoring and analysis. Experimental results show that the system can sort organic and inorganic waste with satisfactory accuracy. This implementation is expected to contribute to more efficient and environmentally friendly waste management.*

*Keywords : Trash sorting bin, ESP32, ultrasonic sensor, trash recognition, IoT*

*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	2
1.5 Tujuan Penelitian .....	2
1.6 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Kerangka Teoritik .....	4
2.2 Pengembangan Produk.....	5
2.2.1 Sistem Pendeteksi .....	5
2.2.2 Sampah.....	6
2.2.3 Tempat Sampah.....	8
2.2.4 Internet .....	9
2.2.5 Monitoring .....	10
2.2.6 Mikrokontroler .....	10
2.2.7 Power Supply .....	11
2.2.8 Komponen .....	12
2.2.9 Software .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Tempat, dan Waktu Penelitian .....	20

3.2 Metode Penelitian.....	20
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.4 Rancangan Penelitian.....	22
3.4.1 Diagram Blok Perangkat Keras.....	22
3.4.2 Diagram Alir Sistem.....	23
3.4.3 Rancangan Desain Alat.....	25
3.4.4 Rancangan Wiring Alat.....	29
3.4.5 Perancangan Sistem Perangkat Keras (Hardware).....	30
3.5 Instrumen.....	31
3.5.1 Kisi-Kisi Instrumen.....	31
3.5.2 Validasi Instrumen.....	31
3.6 Teknik Analisis Data.....	32
3.6.1 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	32
3.6.2 Pengujian Motor Servo Mg996r.....	32
3.6.3 Pengujian Sensor Pemilah Sampah Organik dan Anorganik.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	34
4.1.1 Prinsip Kerja Alat.....	34
4.1.2 Langkah Kerja Alat.....	35
4.1.3 Hasil Rancangan Desain.....	36
4.1.4 Spesifikasi Alat.....	38
4.2 Pengambilan Analisa Data.....	38
4.2.1 Pengujian Power Supply 12V.....	38
4.2.2 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik HC-SR04 Organik.....	40
4.2.3 Pengujian pada Sensor Ultrasonik HC-SR04 Anorganik.....	41
4.2.4 Pengujian Motor Servo Mg996r-1.....	43
4.2.5 Pengujian Motor Servo Mg996r-2.....	43
4.2.6 Pengujian Sistem Pemilah Sampah Organik dan Anorganik.....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>

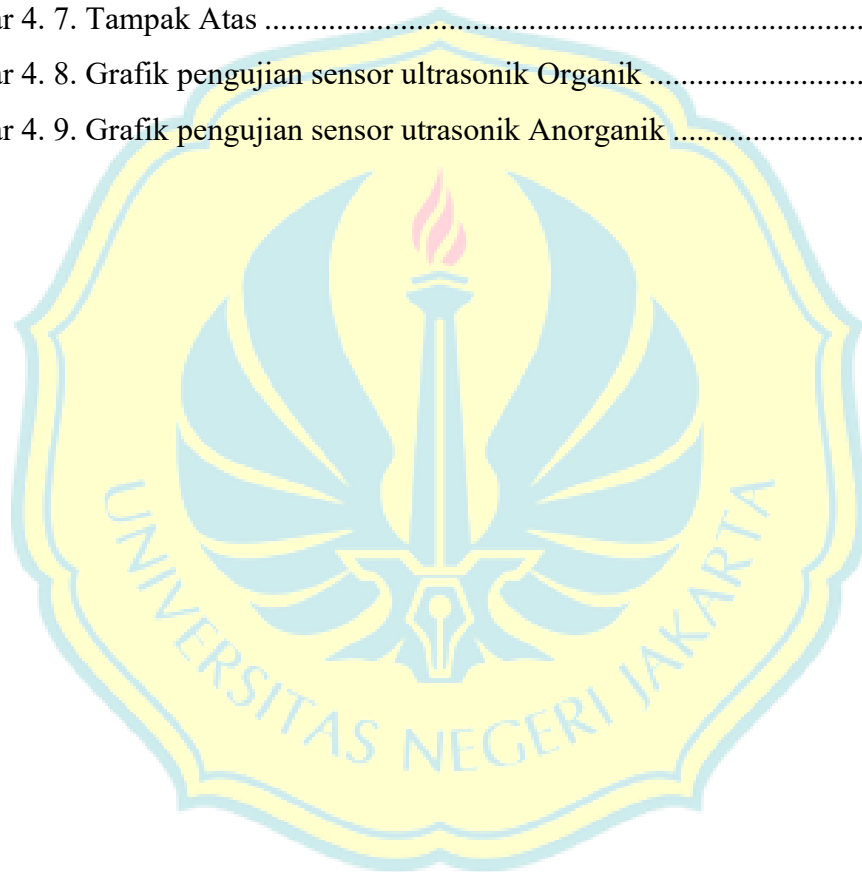


*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Contoh sampah Organik.....	7
Gambar 2. 2. Contoh sampah Anorganik.....	7
Gambar 2. 3. Contoh sampah B3 .....	8
Gambar 2. 4. Tempat Sampah Umum.....	8
Gambar 2. 5. Pinout ESP32 Dev Kit V1 .....	11
Gambar 2. 6. Power Supply 12v .....	12
Gambar 2. 7. Stepdown LM2596.....	12
Gambar 2. 8. Sensor Proximity Kapasitif .....	13
Gambar 2. 9. Sensor Proximity Induktif.....	14
Gambar 2. 10. Sensor Infrared .....	14
Gambar 2. 11. Sensor Ultrasonik .....	15
Gambar 2. 12. Motor Servo Mg996r.....	16
Gambar 2. 13. Tampilan Arduino IDE.....	16
Gambar 2. 14. Tampilan Fritzing.....	17
Gambar 2. 15. Tampilan Eagle .....	17
Gambar 2. 16. Tampilan Sketch Up.....	18
Gambar 2. 17. Tampilan Firebase .....	18
Gambar 2. 18. Tampilan Kodular .....	19
Gambar 3. 1. Bagan Metode Waterfall.....	20
Gambar 3. 2. Diagram Blok Proses.....	23
Gambar 3. 3. Diagram Alir Sistem.....	24
Gambar 3. 4. Tampak Isometri .....	25
Gambar 3. 5. Tampak Depan .....	26
Gambar 3. 6. Detail Bak Pemilah 1 .....	26
Gambar 3. 7. Detail Bak Pemilah 2 .....	27
Gambar 3. 8. Tampak Isometri Belakang .....	27
Gambar 3. 9. Tampak Belakang.....	28
Gambar 3. 10. Tampak Kiri dan Kanan .....	28
Gambar 3. 11. Tampak Atas dan Bawah.....	28
Gambar 3. 12. Wiring Komponen melalui Fritzing .....	29

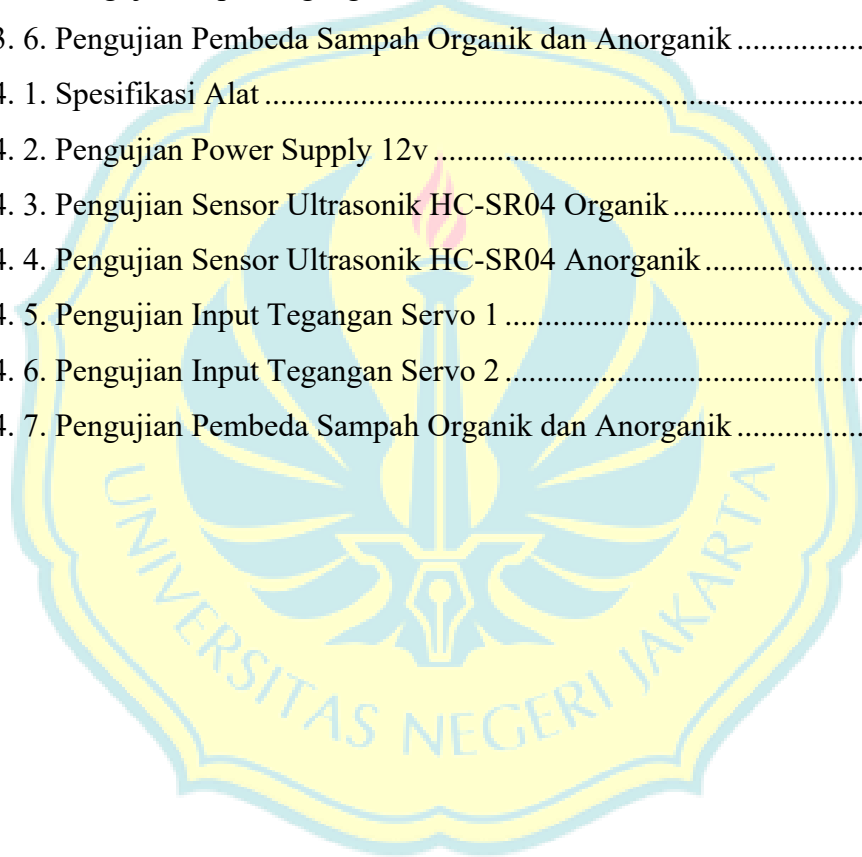
Gambar 3. 13. Skematik Wiring melalui Fritzing.....	30
Gambar 4. 1. Tampilan awal aplikasi.....	35
Gambar 4. 2. Tampilan Monitoring .....	36
Gambar 4. 3. Tampak Isometri .....	36
Gambar 4. 4. Tampak Depan .....	37
Gambar 4. 5. Tampak Belakang.....	37
Gambar 4. 6. Tampak Kiri dan Kanan.....	37
Gambar 4. 7. Tampak Atas .....	38
Gambar 4. 8. Grafik pengujian sensor ultrasonik Organik .....	41
Gambar 4. 9. Grafik pengujian sensor ultrasonik Anorganik .....	43



*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Penggunaan Komponen Input dan Output .....	30
Tabel 3. 2. Kisi-Kisi Instrumen .....	31
Tabel 3. 3. Validasi Instrumen .....	31
Tabel 3. 4. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	32
Tabel 3. 5. Pengujian Input Tegangan Servo .....	33
Tabel 3. 6. Pengujian Pembeda Sampah Organik dan Anorganik .....	33
Tabel 4. 1. Spesifikasi Alat .....	38
Tabel 4. 2. Pengujian Power Supply 12v .....	38
Tabel 4. 3. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 Organik .....	40
Tabel 4. 4. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 Anorganik .....	41
Tabel 4. 5. Pengujian Input Tegangan Servo 1 .....	43
Tabel 4. 6. Pengujian Input Tegangan Servo 2 .....	43
Tabel 4. 7. Pengujian Pembeda Sampah Organik dan Anorganik .....	44



*Intelligentia - Dignitas*

