

## LAPORAN SKRIPSI



### **ANALISIS SISTEM PENDETEKSI *GRAM SQUARE METER (GSM)* KERTAS MENGGUNAKAN SENSOR *S-TEC BASIS WEIGHT***

Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk  
Menyelesaikan program studi Teknik Elektro S-1 pada Fakultas Teknik  
Universitas Muria Kudus

**Disusun Oleh :**

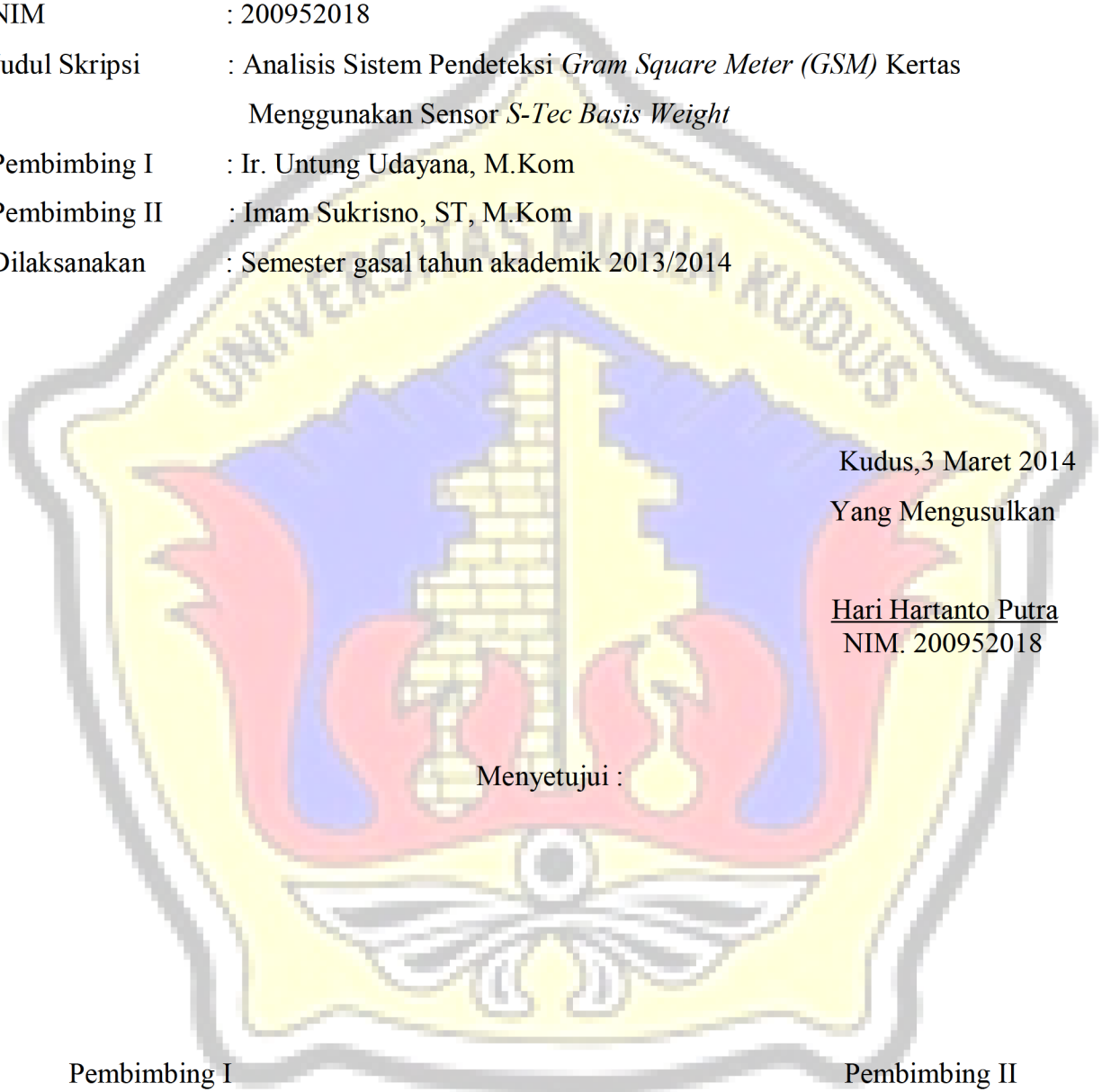
**Nama** : Hari Hartanto Putra  
**NIM** : 200952018  
**Program Studi** : Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik

---

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**  
2014

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Hari Hartanto Putra  
NIM : 200952018  
Judul Skripsi : Analisis Sistem Pendeteksi *Gram Square Meter (GSM)* Kertas  
Menggunakan Sensor *S-Tec Basis Weight*  
Pembimbing I : Ir. Untung Udayana, M.Kom  
Pembimbing II : Imam Sukrisno, ST, M.Kom  
Dilaksanakan : Semester gasal tahun akademik 2013/2014



Ir. Untung Udayana, M.Kom

Imam Sukrisno, ST. M.Kom

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Hari Hartanto Putra  
NIM : 200952018  
Judul Skripsi : Analisis Sistem Pendeteksi *Gram Square Meter (GSM)* Kertas  
Menggunakan Sensor *S-Tec Basis Weight*  
Pembimbing I : Ir. Untung Udayana, M.Kom  
Pembimbing II : Imam Sukrisno, ST, M.Kom  
Dilaksanakan : Semester gasal tahun akademik 2013/2014

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 10 maret 2014

Dan dinyatakan **LULUS**

Menyetujui :

Penguji Utama

Penguji I

Penguji II

Solekhan, ST,MT

Mohammad Dahlan, ST,MT

Ir.Untung Udayana, M.Kom

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Rochmad Winarso, ST,MT

## RINGKASAN

*Grammature / gram square meter (gsm)* lembaran kertas merupakan salah satu faktor yang penting dalam penentuan kualitas kertas. Dalam hal ini berat / *grammature* dapat diketahui melalui pengukuran yang dilakukan. Salah satu masalah dalam pengukuran adalah ketika hasil dari deteksi sensor memiliki perbedaan *grammature/gram square meter (gsm)* berdasarkan sampel uji yang digunakan dengan referensi pengukuran. Sehubungan dengan itu, diduga proses deteksi sensor mengalami selisih harga dari keadaan *grammature* yang sebenarnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari deteksi sensor baik pada saat kondisi *offline* maupun *online* dengan cara mengkomparasikan hasil deteksi tersebut dengan hasil referensi pengukuran yang berasal dari uji laboratorium.

Materi yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah terdiri dari sampel uji dan alat uji. Sampel uji digunakan adalah dengan jenis kertas BK150 (*Back Kraft 150*), yang mana fungsi dari jenis kertas tersebut adalah untuk lapisan luar dari kardus. Dengan 7 sampel uji untuk diukur pada sensor pada saat kondisi *offline* dengan ukuran sampel 36 x 25 cm untuk mampu diletakkan disela-sela *scanner* dengan 4-5 menit untuk setiap pengukuran, 7 pengamatan dengan 6 detik sekali untuk setiap pengamatan ketika sensor mendeteksi pada saat kondisi *online*, dan 7 pengukuran uji laboratorium dengan ukuran sampel uji 10 x 10 cm. Sementara alat uji yang digunakan adalah sensor *grammature* dengan jenis sensor *S-Tec Basis Weight* dengan pemilihan 2 waktu operasi yaitu pada saat kondisi *offline* dan pada saat kondisi *online*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat kondisi *offline* hasil deteksi sensor menyatakan rerata *grammature* 147.85 *gsm*, yang mana hasil tersebut memiliki selisih harga 1.54 *gsm* dengan referensi pengukuran. Sementara hasil deteksi sensor pada saat kondisi *online* menunjukkan rerata *grammature* sebesar 147.15 *gsm* yang terpaut 2.25 *gsm* dengan referensi pengukuran. Meskipun dari kedua kondisi sensor tersebut memiliki selisih harga, hasil deteksi sensor untuk semua kondisi masih dianggap layak dan baik untuk pengukuran *grammature*. Karena hasil deteksi sensor berada pada toleransi yang dikehendaki yaitu 155.4 *gsm* untuk batas maksimum *grammature* dan 143.4 *gsm* untuk batas minimum *grammature* atau dengan kata lain kurang dari  $\pm 4\%$ .

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulisan laporan skripsi dengan judul Analisis Sistem Pendeteksi *Gram Square Meter (GSM)* Kertas Menggunakan Sensor *S-tec Basis Weight* dapat diselesaikan.

Penelitian ini bertujuan Mengetahui perbedaan hasil pengukuran sensor dengan 2 kondisi yang terjadi baik *offline* maupun *online* terhadap grammature hasil kontrol yang diukur pada uji laboratorium yang berfungsi sebagai referensi pengukuran .

Atas tersusunnya laporan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Prof.Dr.dr. Sarjadi, Sp. PA selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Rochmad Winarso, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Budi Gunawan, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Ir. Untung Udayana, M.Kom,selaku dosen pembimbing 1
5. Bapak Imam Sukrisno, ST. M.Kom, selaku dosen pembimbing 2
6. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan laporan skripsi ini.Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Kudus, 10 maret 2014

Penulis

Hari Hartanto Putra

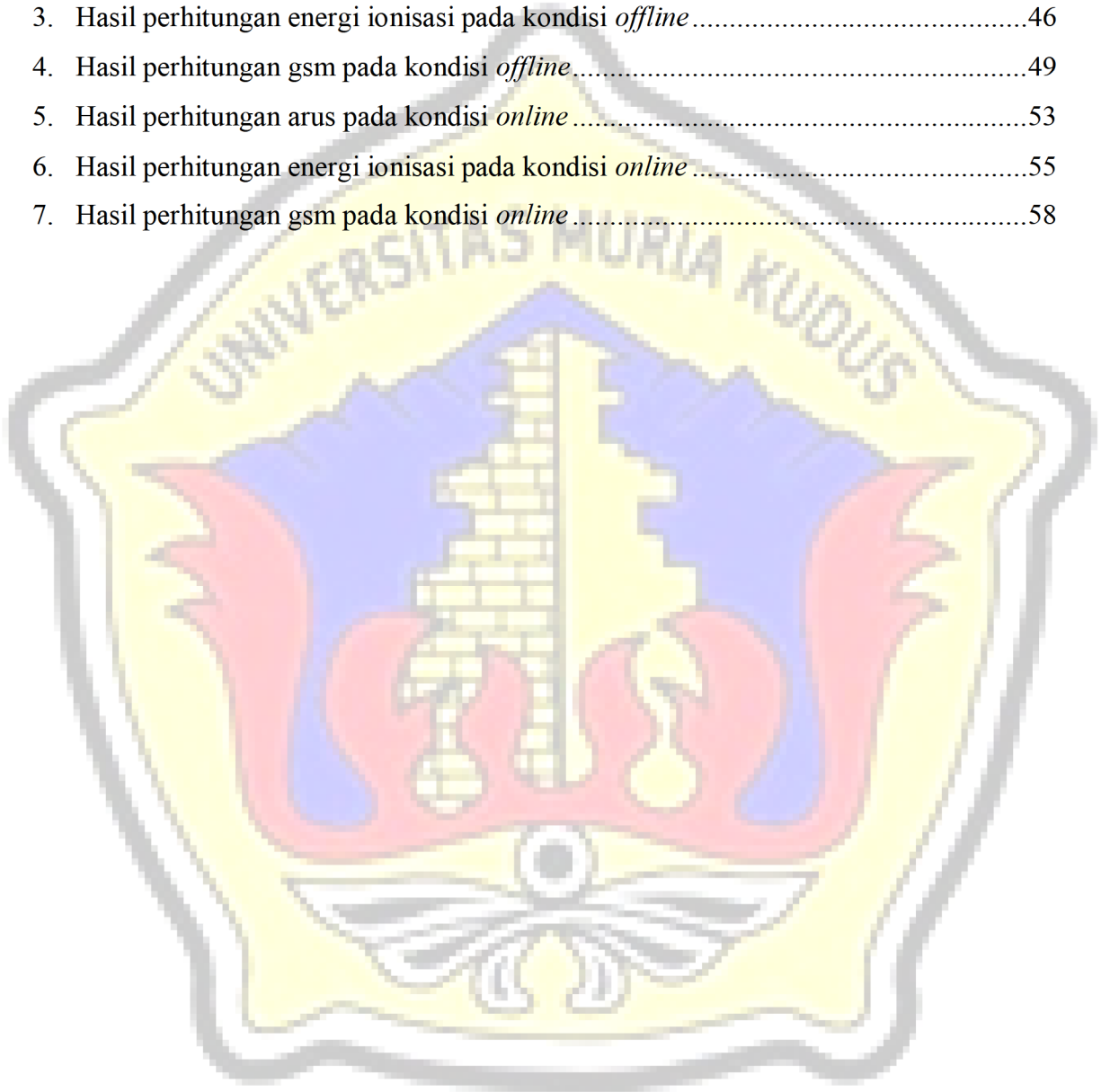
# DAFTAR ISI

Halaman judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Ringkasan .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar isi .....	vi
Daftar Lampiran.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar .....	x
Bab 1. Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Skripsi .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
Bab II. Landasan teori.....	4
2.1 Definisi <i>Grammature</i> Kertas.....	4
2.2 Definisi Sensor <i>Grammature</i> Kertas.....	4
2.3 Scanner.....	7
2.3.1 Arsitektur Sensor <i>Basis Weight</i> .....	8
2.3.1.1 <i>Lower Head</i> .....	9
2.3.1.2 <i>Upper Head</i> .....	15
Bab III. Metodologi penelitian.....	20
3.1 Metode Penelitian.....	20
3.2 Materi penelitian.....	21
3.2.1 Sampel uji.....	21

3.2.2	Alat Uji.....	22
3.2.3	Tahap persiapan.....	22
3.2.4	Tahap pelaksanaan.....	23
3.3	Analisa Data.....	23
3.4	Pembahasan .....	23
3.5	Penarikan Kesimpulan.....	24
Bab IV.	Analisa dan Pembahasan.....	25
4.1	Analisa .....	25
4.1.1	Hasil Pengukuran .....	26
4.1.1.1	Hasil Pengukuran Sensor Pada Saat <i>Offline</i> .....	26
4.1.1.2	Hasil Pengamatan Sensor Pada Saat <i>Online</i> .....	27
4.1.1.3	Hasil Pengukuran Lembar Kertas Pada Uji Laboratorium.....	28
4.1.2	Hasil Perhitungan.....	29
4.1.2.1	Hasil Perhitungan Sensor Pada Kondisi <i>Offline</i> .....	29
4.1.2.2	Hasil Perhitungan Sensor Pada Kondisi <i>Online</i> .....	33
4.2.	Pembahasan.....	38
Bab V.	Kesimpulan.....	40
5.1	Kesimpulan .....	40
Daftar Pustaka.....		41
Lampiran-Lampiran .....		43

## DAFTAR LAMPIRAN

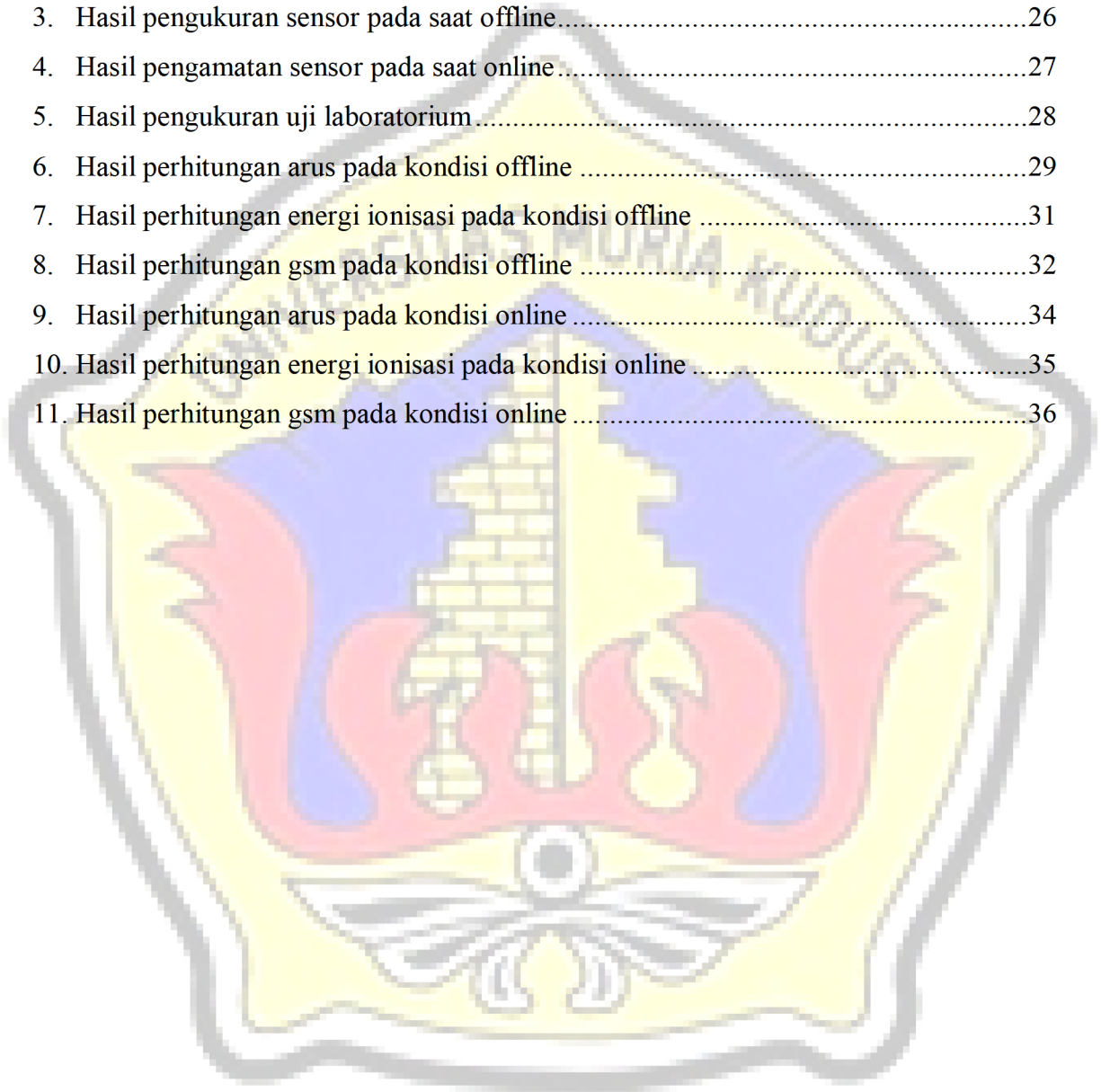
	Halaman
1. Surat keluar penelitian .....	43
2. Hasil perhitungan arus pada kondisi <i>offline</i> .....	44
3. Hasil perhitungan energi ionisasi pada kondisi <i>offline</i> .....	46
4. Hasil perhitungan gsm pada kondisi <i>offline</i> .....	49
5. Hasil perhitungan arus pada kondisi <i>online</i> .....	53
6. Hasil perhitungan energi ionisasi pada kondisi <i>online</i> .....	55
7. Hasil perhitungan gsm pada kondisi <i>online</i> .....	58





## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Bentuk radiasi berdasarkan daya tembus dan daya ionisasi .....	11
2. Alat uji penelitian .....	22
3. Hasil pengukuran sensor pada saat offline.....	26
4. Hasil pengamatan sensor pada saat online.....	27
5. Hasil pengukuran uji laboratorium.....	28
6. Hasil perhitungan arus pada kondisi offline .....	29
7. Hasil perhitungan energi ionisasi pada kondisi offline .....	31
8. Hasil perhitungan gsm pada kondisi offline .....	32
9. Hasil perhitungan arus pada kondisi online .....	34
10. Hasil perhitungan energi ionisasi pada kondisi online .....	35
11. Hasil perhitungan gsm pada kondisi online .....	36



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Sensor pada <i>scanner</i> dengan kondisi <i>offline</i> .....	6
2. Sensor pada <i>scanner</i> dengan kondisi <i>online</i> .....	6
3. Arah gerak <i>scanner</i> pada lembaran kertas .....	8
4. Sensor <i>basis weight</i> pada <i>scanner</i> .....	9
5. Macam radiasi dengan 3 macam media tembus.....	11
6. <i>Rotary shutter</i> .....	12
7. Proses masuknya radiasi untuk menghasilkan output .....	15
8. Pergeseran ion pada <i>ion chamber</i> .....	16
9. Flowchart komparasi pengukuran <i>grammature</i> kertas pada sensor dengan referensi pengukuran.....	20

