

TUGAS AKHIR
UJI TARIK *TENSILE TEST* MENGGUNAKAN METODE
DIC (*DIGITAL IMAGE CORELATION*)



Oleh:

RIFQI ZIDANE AMANDANU

1461900313

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

TUGAS AKHIR

UJI TARIK *TENSILE TEST* MENGGUNAKAN METODE DIC (*DIGITAL IMAGE CORELATION*)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer di Program Studi Informatika



Oleh:

RIFQI ZIDANE AMANDANU

1461900313

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

FINAL PROJECT
TENSILE TESTING USING THE DIC (DIGITAL IMAGE
CORRELATION) METHOD

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of Sarjana
Komputer at Informatics Department



Oleh:

RIFQI ZIDANE AMANDANU

1461900313

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : RIFQI ZIDANE AMANDANU
NBI : 1461900313
Prodi : S-1 INFORMATIKA
Fakultas : TEKNIK
Judul : UJI TARIK *TENSILE TEST* MENGGUNAKAN
METODE DIC (*DIGITAL IMAGE CORELATION*)

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



Fajar Astuti Hermawatis S.Kom.M.Kom
NPP.0710097201

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP. 20460.16.0701

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Rifqi Zidane Amandanu

NBI : 1461900313

Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika


Judul Tugas Akhir : UJI TARIK *TENSILE TEST* MENGGUNAKAN
METODE DIC (*DIGITAL IMAGE CORELATION*)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana semestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material atau non – material, ataupun segala kemungkinan lalin yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan has atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 15 Juli 2024




Rifqi Zidane Amandanu
1461900313

Halaman ini sengaja dikosongkan



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)
Email: perpus@untag-sby.ac.id

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

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifqi Zidane Amandanu
NBI : 1461900313
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), atas karya saya yang berjudul:

(UJI TARIK *TENSILE TEST* MENGGUNAKAN METODE DIC (*DIGITAL IMAGE CORELATION*))

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 13 Juli 2024

Yang Menyatakan



(Rifqi Zidane Amandanu)

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ UJI TARIK *TENSILE TEST* MENGGUNAKAN METODE DIC (*DIGITAL IMAGE CORELATION*)” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapat gelar sarjana, saya menyadari bahwa tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do’a dari beberapa rekan dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah penting penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Ibu dosen pembimbing, selaku dosen yang telah memberikan petunjuk, semangat serta bimbingan dari awal pembuatan sistem.
2. Bapak dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Untag Surabaya ini
3. Keluarga tercinta, yang selalu mendoakan, memotivasi, memperhatikan dan melengkapi segala keperluan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Rifqi Zidane Amandanu

Program Studi : Informatika

Judul : UJI TARIK *TENSILE TEST* MENGGUNAKAN METODE
DIC (*DIGITAL IMAGE CORELATION*)

Pada mesin Tarik untuk mengukur suatu perubahan panjang benda uji selama tegangan, banyak dilakukannya pengujian ekstensometer waktu dan berbagai metode dan alat kontak, seperti pengukur regangan digunakan, tetapi metode ini memiliki keterbatasan dan akurasi rendah yang menyebabkan hasil yang tidak diharapkan dan berbeda dengan nilai teoritis tegangan. Untuk itu dalam mengatasi masalah pada pengukuran dalam makalah ini, pengujian dilakukan dengan sedikit meningkatkan pengukuran regangan, dengan menggunakan metode non-kontrak menggunakan teknik pemrosesan gambar di lingkungan MATLAB. Setelah menangkap gerakan uji tarik dan merekam gambar dengan kualitas tinggi dan menggunakan pemrosesan gambar beberapa pola pada gambar pertama akan diambil dan diproses menggunakan metode algoritme khusus bernama *Digital Image Corelation* (DIC) mendeteksi pola tersebut hingga gambar terakhir yang ditangkap kemudian kita dapat menggunakan algoritma perpindahan dan menghitung perubahan panjang spesimen dan setelah itu kita juga dapat memiliki strain dengan menggunakan nilai yang sudah didapat. Tegangan dan regangan teknik dari mesin uji tarik yang dikembangkan dengan perhitungan menggunakan metode *Digital Image Corelation* (DIC) lebih tepat dan akurat dibandingkan dengan data mesin standar.

Kata Kunci : Korelasi Citra Digital (DIC), Pengenalan Pola, strain

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Rifqi Zidane Amandanu

Department : Informatics

Title : TENSILE TESTING USING THE DIC (DIGITAL IMAGE CORRELATION) METHOD

In the Tensile machine to measure a change in the length of the test object during tension, many time extensometer tests are carried out and various methods and contact tools, such as strain gauges are used, but these methods have limitations and low accuracy which cause unexpected results and are different from the theoretical value of stress. For that, in order to overcome the problem of measurement in this paper, testing is carried out by slightly increasing the strain measurement, using a non-contact method using image processing techniques in the MATLAB environment. After capturing the tensile test movement and recording images with high quality and using image processing, several patterns in the first image will be taken and processed using a special algorithm method called Digital Image Correlation (DIC) detecting the pattern until the last image captured then we can use the displacement algorithm and calculate the change in specimen length and after that we can also have strain using the values that have been obtained. The engineering stress and strain of the tensile testing machine developed by calculating using the Digital Image Correlation (DIC) method are more precise and accurate compared to standard machine data.

Keywords: Digital Image Correlation (DIC), Pattern Recognition, strain

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

Judul Proposal TA : UJI TARIK TENSILE TEST MENGGUNAKAN METODE DIC
(DIGITAL IMAGE CORELATION)

Oleh


NBI : 1461900313

Nama : Rifqi Zidane Amandanu

Telah diperiksa dengan seksama dan telah disetujui untuk disidangkan para Sidang Proposal di lingkungan Program Studi Sarjana Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Surabaya, 18 Juli 2023

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Fajar Astuti Hermawatis S.Kom.,M.Kom

Halaman ini sengaja dikosongkan



**LEMBAR PERSETUJUAN MAJU
SIDANG PROPOSAL TUGAS AKHIR (TKP)
Semester GENAP 2022-2023**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fajar Astuti Hermawatis S.Kom.,M.Kom

Sebagai Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir dari mahasiswa berikut:

NBI : 1461900313

Nama : Rifqi Zidane Amandanu

Topik TA : Topik yang akan digunakan adalah Perancangan ulang pada aplikasi Gobis Surabaya dengan metode User Centered Design untuk peningkatan pemahaman dan fitur pada pengguna.

Judul Proposal TA : UJI TARIK TENSILE TEST MENGGUNAKAN METODE DIC (DIGITAL IMAGE CORELATION)

Menyatakan: telah membimbing, menilai, dan menyetujui mahasiswa tersebut untuk maju dalam Sidang Proposal TA (TKP) di Semester Genap 2022-2023.

Surabaya, 18 Juli 2023

Dosen Pembimbing

Fajar Astuti Hermawatis S.Kom.,M.Kom

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB 1 BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Uji Tarik Tensile Test.....	5
2.2.2. Digital Image Corelation (DIC)	7
2.2.3. Standart Pengujian ASTM E8.....	8
2.2.4. Materi Pengujian.....	9
2.2.5. Perekaman Citra.....	11
2.2.6. Hasil perhitungan dengan metode DIC	11
2.2.7. Perbandingan grafik kurva tegangan.....	12

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1. Hipotesis.....	15
3.2. Bahan dan Perangkat Penelitian.....	15
3.3. Obyek Penelitian	15
3.3.1. Alur Prosedur Digital Image Correlation (DIC).....	16
3.3.2. Kamera Resolusi minimal 4608-3072 Piksel.....	16
3.3.3. Platform Pengujian Ncorr dan Matlab.....	17
3.4. Tahapan Penelitian	17
BAB 4 HASIL YANG DICAPAI	21
4.1. Installasi Software Image Processing.....	21
4.2. Persiapan alat perekaman dan bahan uji coba.....	22
4.3. Konversi hasil video menjadi Pecahan gambar	22
4.4. Analisis Image processing.....	24
4.5. Analisa hasil uji tarik dari metode konvensional.....	33
4.6. Analisa hasil dari metode DIC pada bahan PVC polymer.....	36
BAB 5 PENUTUP	47
5.1. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.2. KESIMPULAN	47
5.3. SARAN	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Parameter Ukuran Tensile Test (Sutton, Bruck, 2013).....	6
Tabel 2. 2 Membandingkan Metode Uji Kontrol menurut ASTM E8.....	9
Tabel 2. 3 Sifat Polypropylene (Mochtar, 2007).....	9
Tabel 2. 4 Standar deviasi pergerakan pengujian yang disintesis.....	11
Tabel 4. 1 Hasil data ukuran metode konvensional.....	24

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 set up alat eksperimen dan test (DIC).....	8
Gambar 2. 2 Struktur Kimia dari Polypropylene.....	10
Gambar 2. 3 Alat yang digunakan untuk uji tarik material polimer	10
Gambar 2. 4 beberapa Pemilihan daerah ukur pola material.....	12
Gambar 2. 5 Implementasi grafik kurva tegangan versus regangan dari perhitungan DIC	12
Gambar 2. 6 Hasil perbandingan modulus Young pada pengujian tarik menggunakan tiga metode yang berbeda.....	13
Gambar 3. 1 Diagram alur prosedur metode	16
Gambar 3. 2 Proses perekaman menggunakan kamera resolusi 4608-3072	16
Gambar 3. 3 platform pengujian Ncorr dan diujikan di Matlab	17
Gambar 3. 4 Prosedur penelitian uji tarik.....	18
Gambar 3. 5 Hasil dari pengukuran DIC di implementasikan menjadi bentuk grafik kurva regangan	19
Gambar 3. 6 Hasil dari olah citra sample weld alumunium dari sebelum putus sampai putus.....	19
Gambar 4. 1 Cek Compiler C++ Pada Matlab	21
Gambar 4. 2 Download Ncorr V1.2.....	21
Gambar 4. 3 Tampilan Gui Ncorr	22
Gambar 4. 4 Proses Perekaman menggunakan sample pvc.....	22
Gambar 4. 5 Source code pemecahan video menjadi gambar	23
Gambar 4. 6 Output_image yang sudah diolah dari video yang dipecah menjadi beberapa frame.....	24
Gambar 4. 7 Record dan crop proses pembuatan ROI	24
Gambar 4. 8 Pembentukan draw ROI wilayah yang berpotensi Deformasi pada citra mengacu pada perubahan bentuk, transformasi, atau distorsi yang diterapkan pada citra digital.....	25
Gambar 4. 9 Set DIC Parameters.....	26
Gambar 4. 10 Penandaan benih pada area yang mengalami deformasi tinggi.....	27
Gambar 4. 11 Pratinjau penempatan benih dari refrence sampe current subset	27
Gambar 4. 12 GUI Format Displacements.....	28
Gambar 4. 13 Batas koefisien korelasi yang sudah diubah menjadi 1.000	

.....	29
Gambar 4. 14 Unit set seeds pada GUI unit conversion	29
Gambar 4. 15 Set Strain Parameter perspektif Lagrangian.....	30
Gambar 4. 16 Data Plot Eyy	31
Gambar 4. 17 Hasil Stress dan Strain Grafik	32
Gambar 4. 18 spesimen standart type I.....	34
Gambar 4. 19 Universal testing machine	35
Gambar 4. 20 tranfer data ke software hydrualic universal mechine.....	35
Gambar 4. 21 Set DIC Parameters PVC	37
Gambar 4. 22 Hasil penempatan set seeds pada area deformasi.....	39
Gambar 4. 23 Unit conversion set seeds	39
Gambar 4. 24 Format diplacement.....	40
Gambar 4. 25 Set strain parameters	41
Gambar 4. 26 Hasil dari analysis calculate data	42
Gambar 4. 27 U-Diplacement view	42
Gambar 4. 28 V-Diplacement view	43
Gambar 4. 29 Data plot Eyy.....	44
Gambar 4. 30 Data plot Exx.....	45