

**PENGEMBANGAN APLIKASI KOMPUTER METODE PACK CARBURIZING UNTUK LABORATORIUM UJI  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA**

ANDREA STEVENS KARNYOTO<sup>1</sup>, FRANS ROBERT BETHONY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

<sup>2</sup>PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

**ABSTRAK**

Laboratorium uji pada program studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja memiliki beberapa peralatan yang digunakan untuk keperluan penelitian mahasiswa walaupun masih ada peralatan uji yang disewa dari pihak lain, peralatan-peralatan tersebut menghasilkan data-data yang akan diolah menjadi suatu informasi yang akan mendasari sebuah pengambilan keputusan. Sebuah aplikasi komputer untuk memberikan kemudahan dan akurasi dalam pengolahan data dari mesin-mesin uji tersebut sangat dibutuhkan, hal ini ditandai dengan banyaknya mahasiswa yang melakukan penelitian terutama dibidang pengujian baja dan bahan lainnya. Metode Pack Carburizing adalah metode yang paling banyak digunakan untuk melakukan analisis komponen selain beberapa metode yang lainnya. Aplikasi komputer Pack Carburizing melakukan proses perhitungan hingga mengeluarkan hasil berupa informasi, baik itu angka hingga grafik. Pembuatan aplikasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Delphi dan dilakukan pengujian langsung menggunakan baja karbon ST-37, setelah itu akan dibandingkan dengan hasil yang menggunakan perhitungan manual sebagai bahan perbaikan aplikasi sehingga aplikasi yang dibuat menjadi sempurna. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi Laboratorium uji program studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja untuk memiliki perangkat lunak yang dapat membantu mahasiswa dan dosen dalam melakukan penelitian baja terutama yang menggunakan metode Pack Carburizing.

Keyword : Pack Carburizing, Aplikasi Komputer, Pengujian Baja

**PENDAHULUAN**

Laboratorium uji pada program studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja memiliki beberapa peralatan yang digunakan untuk keperluan penelitian mahasiswa dan dosen, walaupun masih ada peralatan uji yang disewa dari pihak lain. Laboratorium uji tidak memiliki perangkat lunak yang digunakan untuk mendapatkan sebuah pengambilan keputusan yang berdasarkan metode tertentu yang akurat.

Pengujian baja dan bahan lainnya merupakan hal yang mendasar dalam pembuatan mesin-mesin yang berkembang saat ini[3]. Melakukan analisis dengan menggunakan angka-angka yang dihasilkan oleh alat uji konvensional sehingga menghasilkan informasi dari analisis numerik tersebut merupakan cara yang terbaik dan mudah[11]. Batas-batas pengukuran elemen harus menggunakan metode variabel vektor[9]. Komputer dapat mempermudah perhitungan dengan atau tanpa variabel vektor.

Carburizing adalah penambahan karbon ke permukaan baja rendah-karbon pada temperatur kisaran wilayah austenitik untuk baja, umumnya pada kisaran 850°C sampai dengan 950°C untuk baja ringan[2]. Tujuan utama dari proses karburasi adalah untuk mendapatkan tingkat kekerasan dan ketahanan permukaan baja dengan menambahkan konsentrasi karbon antara 0.75% sampai dengan 1.2% lalu berikutnya akan didinginkan. Baja yang telah di Carburizing dan berada pada suhu kamar (mengeras) memiliki tingkat jenuh yang lebih tinggi, untuk baja-karbon rendah mengandung 0.1-0.18% karbon[1].

Aplikasi komputer untuk melakukan perhitungan data hasil pengujian memberikan kontribusi yang positif sebagai salah satu perangkat pembantu, aplikasi yang dibuat harus mudah digunakan dan dikembangkan. Perhitungan juga harus menggunakan metode variabel vektor untuk menjaga akurasi data dan informasi yang akan dihasilkan. Selain itu, Pack Carburizing memiliki langkah-langkah pengujian, hal itu dijadikan bahan masukkan dalam pengembangan aplikasi komputer sehingga para peneliti baja dapat mengikuti langkah-langkah tersebut guna menghindari kesalahan dalam menyelesaikan penelitiannya.

Dibutuhkan sebuah penelitian ini untuk melakukan pengembangan aplikasi komputer pengolahan data khususnya dalam pengujian bahan baja dengan menggunakan metode Pack Carburizing untuk membantu para peneliti baik itu dari kalangan mahasiswa maupun dosen.

## HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Sampai dengan saat ini peneliti telah membuat program dengan spesifikasi seperti yang telah dijelaskan pada bab 4. Pertama-tama penulis merancang database dengan perintah-perintah sql dan menghubungkan satu dengan yang lainnya seperti yang terlihat pada skema pada gambar 4.2.

```
-- Script was generated by Devart dbForge Studio for MySQL, Version 5.0.67.0
-- Product home page: http://www.devart.com/dbforge/mysql/studio
-- Script date 9/25/2018 9:36:09 PM
-- Server version: 5.5.5-10.1.25-MariaDB
-- Client version: 4.1

USE packcarburizing;

CREATE TABLE tablepenelitian(
  kodepenelitian VARCHAR(6) NOT NULL,
  namapeneliti1 VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
  namapeneliti2 VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
  namapeneliti3 VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
  judulpenelitian TEXT DEFAULT NULL,
  lamapenelitian INT(11) DEFAULT NULL,
  waktumulaipenelitian DATE DEFAULT NULL,
  waktuakhirpenelitian DATE DEFAULT NULL,
  pembimbing1 VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
  pembimbing2 VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (kodepenelitian)
)
ENGINE = INNODB
CHARACTER SET latin1
COLLATE latin1_swedish_ci;

CREATE TABLE tablepengguna(
  username VARCHAR(10) DEFAULT NULL,
  `password` VARCHAR(20) DEFAULT NULL,
  namalengkappengguna VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
  loginterakhir DATETIME DEFAULT NULL
)
ENGINE = INNODB
CHARACTER SET latin1
COLLATE latin1_swedish_ci;

CREATE TABLE tablekandungankarbon(
```

```

id INT(11) NOT NULL,
idkodepenelitian VARCHAR(6) DEFAULT NULL,
vara FLOAT DEFAULT NULL,
varb FLOAT DEFAULT NULL,
varc FLOAT DEFAULT NULL,
vard FLOAT DEFAULT NULL,
vare FLOAT DEFAULT NULL,
varf FLOAT DEFAULT NULL,
varg FLOAT DEFAULT NULL,
varh FLOAT DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (id),
INDEX FK_tablekandungankarbon_tablepenelitian_kodepenelitian (idkodepenelitian),
CONSTRAINT FK_tablekandungankarbon_tablepenelitian_kodepenelitian FOREIGN KEY (idkodepenelitian)
REFERENCES tablepenelitian (kodepenelitian) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT
)
ENGINE = INNODB
CHARACTER SET latin1
COLLATE latin1_swedish_ci;

CREATE TABLE tablekepadatan(
id INT(11) NOT NULL,
idkodepenelitian VARCHAR(6) DEFAULT NULL,
vara FLOAT DEFAULT NULL,
varb FLOAT DEFAULT NULL,
varc FLOAT DEFAULT NULL,
vard FLOAT DEFAULT NULL,
vare FLOAT DEFAULT NULL,
varf FLOAT DEFAULT NULL,
varg FLOAT DEFAULT NULL,
varh FLOAT DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (id),
INDEX FK_tablekepadatan_tablepenelitian_kodepenelitian (idkodepenelitian),
CONSTRAINT FK_tablekepadatan_tablepenelitian_kodepenelitian FOREIGN KEY (idkodepenelitian)
REFERENCES tablepenelitian (kodepenelitian) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT
)
ENGINE = INNODB
CHARACTER SET latin1
COLLATE latin1_swedish_ci;

CREATE TABLE tablekomponenkimia(
id INT(11) NOT NULL,
idkodepenelitian VARCHAR(6) DEFAULT NULL,
vara FLOAT DEFAULT NULL,
varb FLOAT DEFAULT NULL,
varc FLOAT DEFAULT NULL,
vard FLOAT DEFAULT NULL,
vare FLOAT DEFAULT NULL,
varf FLOAT DEFAULT NULL,
varg FLOAT DEFAULT NULL,
varh FLOAT DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (id),
INDEX FK_tablekomponenkimia_tablepenelitian_kodepenelitian (idkodepenelitian),
CONSTRAINT FK_tablekomponenkimia_tablepenelitian_kodepenelitian FOREIGN KEY (idkodepenelitian)
REFERENCES tablepenelitian (kodepenelitian) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT
)
ENGINE = INNODB
CHARACTER SET latin1
COLLATE latin1_swedish_ci;

CREATE TABLE tablestrukturmikro(
id INT(11) NOT NULL,
idkodepenelitian VARCHAR(6) DEFAULT NULL,
vara FLOAT DEFAULT NULL,
varb FLOAT DEFAULT NULL,
varc FLOAT DEFAULT NULL,
vard FLOAT DEFAULT NULL,
vare FLOAT DEFAULT NULL,
varf FLOAT DEFAULT NULL,
varg FLOAT DEFAULT NULL,
varh FLOAT DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (id),
INDEX FK_tablestrukturmikro_tablepenelitian_kodepenelitian (idkodepenelitian),
CONSTRAINT FK_tablestrukturmikro_tablepenelitian_kodepenelitian FOREIGN KEY (idkodepenelitian)
REFERENCES tablepenelitian (kodepenelitian) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT
)
ENGINE = INNODB
CHARACTER SET latin1
COLLATE latin1_swedish_ci;

CREATE TABLE tabletensilestreng(
id INT(11) NOT NULL,

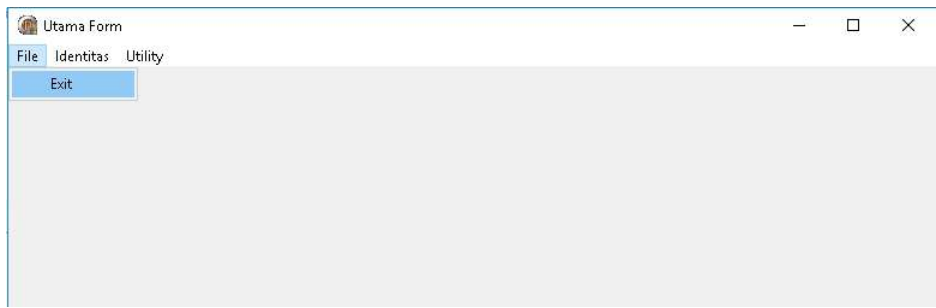
```

```

idkodepenelitian VARCHAR(6) DEFAULT NULL,
vara FLOAT DEFAULT NULL,
varb FLOAT DEFAULT NULL,
varc FLOAT DEFAULT NULL,
vard FLOAT DEFAULT NULL,
vare FLOAT DEFAULT NULL,
varf FLOAT DEFAULT NULL,
varg FLOAT DEFAULT NULL,
varh FLOAT DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (id),
INDEX FK_tabletensilestrenght_tablepenelitian_kodepenelitian (idkodepenelitian),
CONSTRAINT FK_tabletensilestrenght_tablepenelitian_kodepenelitian FOREIGN KEY (idkodepenelitian)
REFERENCES tablepenelitian (kodepenelitian) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT
)
ENGINE = INNODB
CHARACTER SET latin1
COLLATE latin1_swedish_ci;

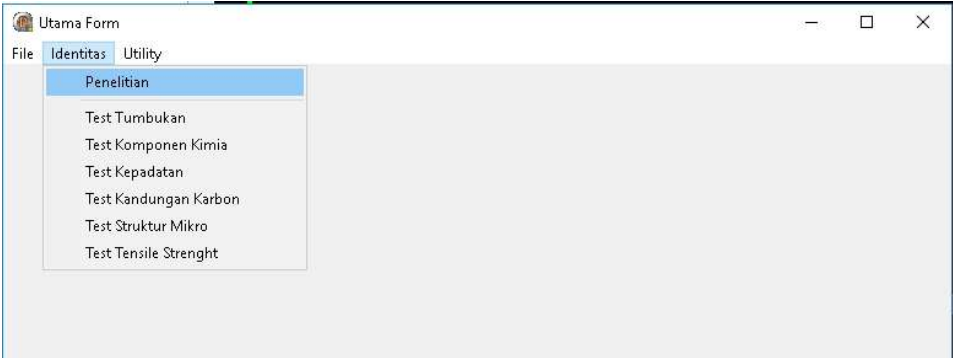
CREATE TABLE tabletumbukan(
id INT(11) NOT NULL,
idkodepenelitian VARCHAR(6) DEFAULT NULL,
vara FLOAT DEFAULT NULL,
varb FLOAT DEFAULT NULL,
varc FLOAT DEFAULT NULL,
vard FLOAT DEFAULT NULL,
vare FLOAT DEFAULT NULL,
varf FLOAT DEFAULT NULL,
varg FLOAT DEFAULT NULL,
varh FLOAT DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (id),
INDEX FK_tabletumbukan_tablepenelitian_kodepenelitian (idkodepenelitian),
CONSTRAINT FK_tabletumbukan_tablepenelitian_kodepenelitian FOREIGN KEY (idkodepenelitian)
REFERENCES tablepenelitian (kodepenelitian) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT
)
ENGINE = INNODB
CHARACTER SET latin1
COLLATE latin1_swedish ci;

```



Gambar 1 Submenu yang terdapat pada Menu File

Pada gambar 1 terlihat bahwa hanya ada satu submenu yang terdapat pada menu file, yaitu menu exit, yang berguna untuk keluar dari program utama.



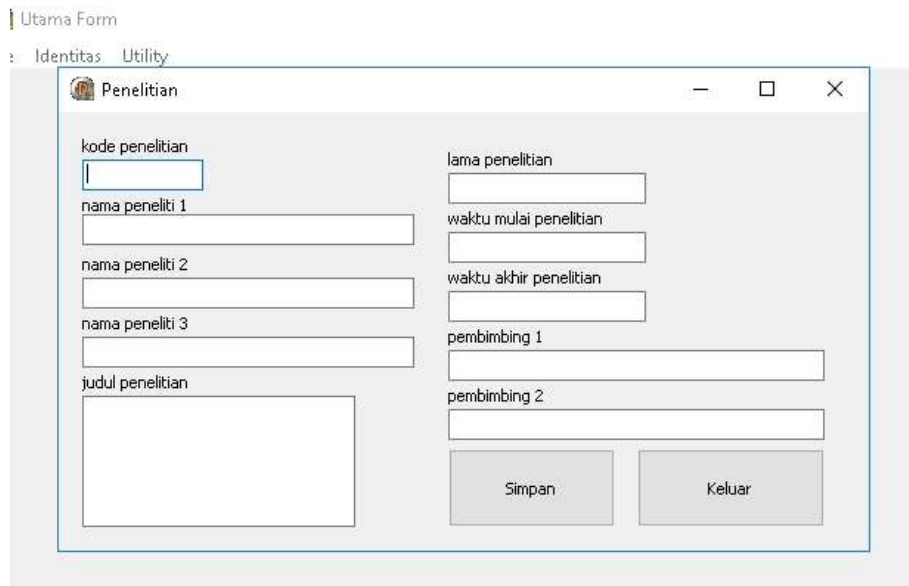
Gambar 2 Submenu yang terdapat pada Menu Identitas

Pada gambar 2 terlihat bahwa ada 7 submenu yang terdapat pada menu identitas, yaitu menu Penelitian, Test Tumbukan, Test Komponen Kimia, Test Kepadatan, Test Kandungan Karbon, Test Struktur Mikro.



Gambar 3 Submenu yang terdapat pada Menu Utility

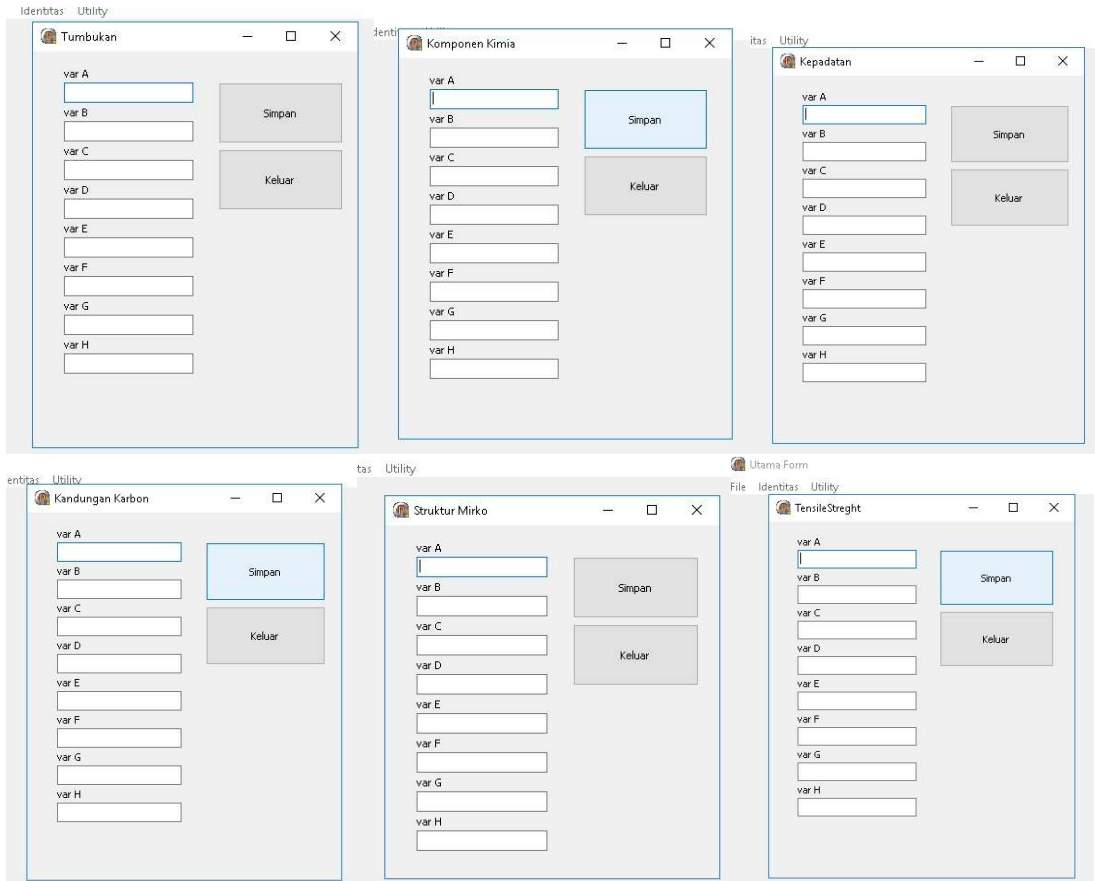
Pada gambar 3 terlihat bahwa ada 1 submenu yang terdapat pada menu identitas, yaitu menu pengguna. Karena program ini hanya dapat digunakan oleh pegawai lab maka perlu diadakan pengamanan penggunaan username dan password sehingga hanya orang-orang yang berkepentingan yang dapat menggunakannya.



Gambar 4 Halaman Penelitian

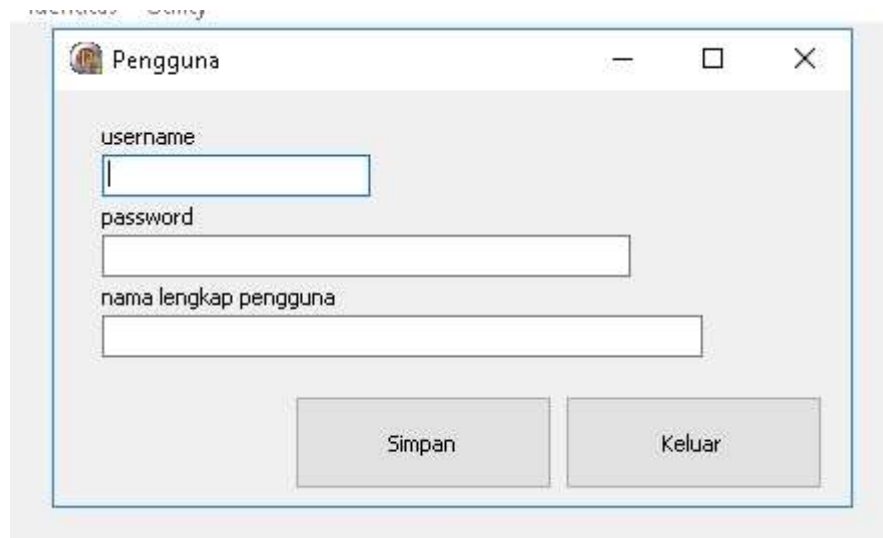
Pada gambar 4 terlihat bahwa tiap penelitian akan dicatat sehingga semua penelitian yang menggunakan program ini dapat didata sebaik-baiknya, field-field yang digunakan adalah :

kodepenelitian, namapeneliti1, namapeneliti2, namapeneliti3, judulpenelitian, lamapenelitian, waktumulaipenelitian, waktuakhirpenelitian, pembimbing1, pembimbing2.



Gambar 5. Gambar Form Penginputan Field

Untuk pengujian test tumbukan, komponen kima, kepadatan, kandungan karbon, struktur mikro, dan tensilestrenght, diberikan ruang penginputan masing-masing sehingga komputer dapat menghitung hasil yang didapatkan.

A screenshot of a software window titled "Pengguna". The window has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. Inside the window, there are three text input fields stacked vertically. The first is labeled "username", the second "password", and the third "nama lengkap pengguna". Below these fields are two rectangular buttons: "Simpan" on the left and "Keluar" on the right. The background of the window is light gray.

Gambar 6. Gambar Form Penginputan pengguna

Gambar 6 dapat dilihat form memasukkan data pengguna, field field yang harus diinput adalah username, password dan nama lengkap pengguna.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi belum sepenuhnya dapat digunakan karena aplikasi belum selesai. Untuk saran, agar sekiranya tim yang bekerja harus memberikan hasil yang terbaik demi memajukan Universitas Kristen Indonesia Toraja.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad J.K., 2015, *"Carburizing of Steel"*, International Journal of Materials Science and Applications.
- [2] Aramide F.O, et al, 2010, *"Pack Carburization of Mild Steel, using Pulverized Bone as Carburizer: Optimizing Process Parameters"*, Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies.
- [3] Faifer M. et al., 2011, *"Nondestructive Testing of Steel-Fiber-Reinforced Concrete Using a Magnetic Approach"*, IEEE Transactions On Instrumentation And Measurement.
- [4] Harry Stahl, 2013, *"Cross-Platform Development with Delphi XE7 & Firemonkey for Windows & Mac OS X"*, Harry Stahl.
- [5] Marco Cantu, 2013, *"Object Pascal Handbook"*, Addison-Wesley.

- [6] Nana Syaodih Sukmadinata, 2009, "*Metode penelitian pendidikan*", Remaja Rosdakarya.
- [7] Nick Hodges, 2014, "*Coding in Delphi*", O'Reilly Media.
- [8] Nick Hodges, 2015, "*More Coding in Delphi*", O'Reilly Media.
- [9] Numata T. et al., 2013, "*Magneto-Optical Leakage Flux Testing Of Steel*", IEEE Transactions On Magnetics.
- [10] Sujadi, 2003, "*Metode Penelitian Pendidikan*", Jakarta Rineka cipta.
- [11] Tsuboi H. et al., 2013, "*Computation of Three-Dimensional Electromagnetic Field in the Eddy-Current Testing of Steel Pipes*", IEEE Transactions on Magnetics.
- [12] Yahyah, Nukman, Chandra H., 2013, "*The Carburizing Process of Low Carbon Steel with Charcoal Media*", Journal Of Mechanical Science And Engineering.