Sistem Pengenalan Motif Songket Melayu Menggunakan Ekstraksi Fitur *Principal Component Analysis*dan *Gray Level Co-Occurence Matrix* dan Jaringan Saraf Tiruan

Gressiva[1)] dan Feri Candra[2)]
[1)]Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S1 dan [2)]Dosen Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina widya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293
https://www.unri.ac.id. Telp. : 0761-63272. Fax: 0761-566821
Email:Gressiva.g@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Malay Songket Woven cloth Riau is one of the symbols of the weaving art from Riau Province. Riau songket Woven clothis woven by using golden silk yarn or cotton yarn. it has shaped motifs from gold or silver yarn . Songket motifs system can be done with two ways uses Principal Component Analysis (PCA) andGray Level Co-Occurence Matrix(GLCM). this research comparesPrincipal Component Analysis (PCA) andGray Level Co-Occurence Matrix(GLCM) features extraction by using Backpropagation Artificial Intelligence (AI) method with Matlab 2016b,to get the best feature extraction method for recognition songket motifs. This study uses five songket motifs that consist of , Pelita Flower, Bamboo Shoot Flower, Pistil Mangosteen, Sow Flower and Cloud Elbow, to recognize riau songket, 100 data are headed consisting of 60 Training Data and 40 Test Data. results of testing recognition system of songket motif with a combination of training parameters by using epoch 1000, and learning rate of 0.01 prodauce 82% Principal Component Analysis (PCA) and 92%Gray Level Co-Occurence Matrix(GLCM)

Keywords: Woven cloth Riau, Principal Component Analysis (PCA) , Gray Level Co-Occurence Matrix(GLCM), Artificial intelligence (AI), Backpropagation Method

1. PENDAHULUAN

Songket Melayu merupakan jenis kain tenun Tradisional Melayu. Songket merupakan lambang seni tenunan Melayu yang diwariskan dari zaman ke zaman, songket ditenun dengan cara menggunakan tangan dengan benang emas dan perak. Pada umumnya songket dikenakan pada acara-acara resmi. Masyarakat pada umumnya kurang mengetahui jenis-jenis motif songket yang ada di Provinsi Riau ini, karena terlalu banyak motif dan jenis songket yang ada di Provinsi Riau. dalam satu jenis sendiri memiliki beberapa bagian, Pada dasarnya proses untuk pengenalan motif songket merupakan bidang yang masih banyak diteliti dalam pemprosesan citra.

Songket memiliki beberapa bagian dapat dilihat pada bagian kembang tengahnya untuk membedakan songket satu dengan songket yang lain. Proses pengenalan motif songket sudah banyak diteliti dengan beberapa metode antara lain, Penelitian yang dilakukan oleh (johanes,dkk,2014) pengenalan motif batik menggunakan deteksi tepi *canny* dan *k-nearest neighbor* dengan akurasi 100%, Penelitian lainnya tentang pengenalan motif songket Palembang menggunakan algoritma *backpropagation* dengan akurasi sebesar 90,5% (Riztyan, dkk ,2007). Penelitian lainnya tentang aplikasi identifikasi motif batik menggunakan ekstraksi *Gray Level Co-Occurrence Matrix* berbasis *android* dengan klasifikasi *k-nearest neighbor* dengan akurasi 81% (Yaltha, dkk, 2013).

Pada penelitian ini akan dibangun sebuah perangkat lunak untuk pengenalan Motif Songket Riau dengan menggunakan ekstarksi fitur *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan Jaringan Saraf Tiruan

(JST). Pemilihan *Principal Component Analysis* (PCA)dimana penelitian yang dilakukan oleh (Riza Firdaus, 2013) pengenalan pola tanda tangan dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) mendapatkan hasil akurasi 70% keatas. Sedangkan pemilihan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dalam pengenalan motif batik mendapatkan akurasi 81% keatas (Yaltha, dkk, 2013). dan *backpropogation* karena metode ini dalam klasifikasi untuk pengenalan motif yang akan diuji memiliki tingkat akurasi tinggi berdasarkan penelitian yag telah ada yaitu mencapai 99,5% dengan kasus *algoritma backpropogation* neural network untuk pengenalan pola karakter huruf jawa (Nurmila,dkk,2005).

Kain tenun songket melayu memiliki ciri-ciri dan rangkaian bunga yang berbeda-beda dari setiap motif, Perbedaan itulah mendapat nilai yang berbeda dari songket satu dengan songket yang lainnya. penelitian ini akan menggunakan citra dengan 20 cara pengambilan dari sudut yang berbeda dimana Posisi pengambilan citra dari posisi atas dengan sudut pengambilan citra satu dengan citra yang lainnya adalah 50˚ searah jarum jam, dengan pengambilan citra dengan 20 cara ini akan di jadikan data latih dan uji pada proses klasifikasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pengenalan Pola

Pola adalah objek, proses atau kejadian yang dapat diberi nama (identitas), himpunan pengukuran yang menggambarkan sebuah objek Pengelompokkan data numerik dan symbol secara otomatis oleh mesin. Tujuan pengelompokan adalah untuk mengenali suatu objek didalam citra. Manusia bias mengenali objek yang dilihat karena otak manusia telah belajar mengkasifikasi objek-objek dialam sehingga mampu membedakan suatu objek dengan objek lainnya. Kemampuan sistem visual manusia ilmiah inilah yang dicoba ditiru oleh mesin.komputer menerima masukkan berupa citra objek yang diidentifikasi,memproses citra tersebut, dan memberikan keluaran berupa deksripsi objek didalam citra. Ada dua fase dalam sistem pengenalan pola adalah sebagai berikut:

a. Pada fase pelatihan, beberapa contoh citra dipelajari untuk menentukan ciri yang akan digunakan dalam proses pengenalan serta prosedur klasifikasinya.
b. Pada fase pengenalan, citra diambil cirinya kemudian ditentukan kelas kelompoknya.

Gray Level Co-Occurrence Matrix *(GLCM)*

Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)atau matriks ko-okurensi adalah salah satu metode statistik yang dapat digunakan untuk analisis tektur. *Matrix Co-Occurrence* meruapakn matriks yang menggambarkan hubungan ketetangaan antar piksel dalam suatu citra dengan arah orientasi dan jarak tertentu. Pengukuran tekstur pada orde pertama menggunakan perhitungan statistika didasarkan pada nilai piksel citra asli semata, seperti varians, dan tidak memperhatikan hubungan ketetanggan piksel. Pada orede kedua, hubungan antar pasangan dua piksel citra asli diperhitungkan.

Principal Component Analysis (PCA)

Principal Component Analysis (PCA) atau yang disebut juga dengan teknik *Karhunen-Loove* termasuk dalam bidang *multivariate analysis* pada ilmu statistik. *Principal Component Analysis* (PCA) adalah suatu Teknik statistika yang berguna untuk aplikasi di bidang seperti pengenalan wajah dan kompresi gambar. PCA merupakan Teknik untuk menemukan pola dalam data berdimensi tinggi, keuntungan dari PCA adalah mendapatkan pola dalam data, mengkompresi data dengan mengurangi jumlah dimensi, tanpa banyak menghilanruan gkan informasi.(Smith,2002)

Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Menurut (Riztyan dan Dariska, 2007) pada jurnalnya yang berjudul "Analisa Pengenalan Motif Motif Songket Palembang Menggunakan Algoritma Propogasi Balik, mendefinisikan sebagai berikut, Jaringan saraf tiruan (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan saraf biologi. Cara kerja JST seperti cara kerja manusia, yaitu belajar melalui contoh".

Banyak algoritma pelatihan pada skripsi ini menggunakan *Backpropogation* atau propogasi balik sesuai dengan Namanya, algoritma ini melakukan dua tahap perhitungan, yaitu perhitungan maju untuk menghitung gala tantara keluaran actual dan target, dan perhitungan mundur yang mempropagasi balik galat tersebut untuk memperbaiki bobot-bobot sinaptik pada semua *neuron.*

Berikut ini adalah langkah-langkah detail dari algoritma pelatihan Propogasi Balik:

1. Definisikan masalah, misalkan matriks masukkan (P) dan matriks target (T).
2. Inisialisasi, menentukan arsitektur jaringan, nilai ambang MSE sebagai kondisi berhenti, *learning rate*, serta menentukan nilai-nilai bobot sinaptik melalui pembangkitan nilai acak dengan interval nilai sembarangan.kita bias membangkitkan nilai acak dalam interval [-1,+1] atau [-0.5,+0.5] ataupun lainnya. Tidak ada aturan yang baku mengenai interval ini.
3. Pelatihan Jaringan

Perhitungan Maju

Dengan mengunakan bobot-bobot yang telah ditentukan pada inisialisasi awal (W1), kita dapat menghitung keluaran dari *hidden layer* berdasarkan persamaan berikut (kita gunakan fungsi aktifasi *sigmoid*)

$$A1 = \frac{1}{1 + e^{(w1*P+B1)}}$$

Hasil keluaran *hidden layer*(AI) dipakai untuk mendapatkan keluaran dari *output layer*, seperti pada persamaan berikut:

$$A2=W2*A1+B2$$

Keluaran dari jaringan (A2) dibandingkan dengan target yang diinginkan. Selisih nilai tersebut adalah *error* (galat) dari jaringan,seperti pada persamaan berikut:

$$E = T – A2$$

Sedangkan nilai galat keseluruhan dinyatakan oleh persamaan berikut:

$$SSE = \Sigma\Sigma E^2$$

Perhitungan mundur

Nilai galat yang didapat dipakai sebagai parameter dalam pelatihan. Pelatihan akan selesai jika galat yang diperoleh sudah dapat diterima. Galat yang didapat dikembalikan lagi ke lapis-lapis yang berada di depannya. Selanjutnya, *neuron* pada lapis tersebut akan memperbaiki nilai-nilai bobotnya. Perhitungan perbaikan bobot diberikan pada persamaan-persamaan berikut:

$$D2 = (1 - A2^2)* E$$
$$D1 = (1 – A1^2) * (W2 * D2)$$
$$dW1 = dW1 + (Ir * D1* P)$$
$$dB1 = dB1 + (Ir * D1)$$
$$dW2 = Dw2 + (Ir *D2 *P)$$
$$dB2 = dB2 + (Ir * D2)$$

Perbaikan bobot jaringan

Setelah *neuron-neuron* mendapatkan nilai yang sesuai dengan kontribusinya pada galat keluaran, maka bobot-bobot jaringan akan diperbaiki agar galat dapat diperkecil. Perbaikan bobot jaringan diberikan oleh persamaan- persamaan berikut:

$$TWI = W1 + Dw1$$
$$TB1 = B1 + Db1$$
$$TW2 = W2 + Dw2$$
$$TB2 = B2 + Db2$$

Persentasi bobot jaringan

Bobot-bobot yang baru, hasil perbaikan, dipakai kembali untuk mengetahui apakah bobot-bobot tersebut sudah cukup baik bagi jaringan. Baik bagi jaringan berarti bahwa dengan bobot-bobot tersebut, galat yang akan dihasilkan sudah cukup kecil. Pemakaian nilai bobot-bobot yang baru diperlihatkan pada persamaan-persamaan berikut:

$$TA1 = \frac{1}{1 + e^{(Tw1*P+TB1)}}$$

TA2 = TW2 * TA1 + TB2
TE= T – TA2
TSSE = ΣΣTE^2

Kemudian bobot-bobot sinapsis jaringan diubah menjadi bobot-bobot baru:

W1 = TW1; B1 = TB1;
W2 = TW2; B2 = TB2;
A1 = TA1; A2 = TA2;
E = TE; SSE = TSSE;

4. Langkah-langkah diatas adalah untuk satu kali siklus pelatihan (satu *epoch*). Biasanya, pelatihan harus diulang-ulang lagi hingga jumlah siklus tertentu atau telah tercapai SSE (*Sun Square Error*) yang diinginkan.
5. Hasil akhir dari pelatihan jaringan adalah bobot-bobot W1,W2, B1 dan B2.

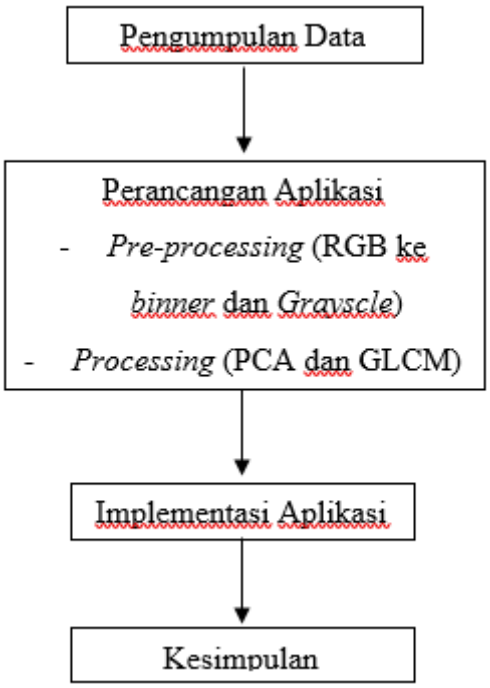
Perhitungan Akurasi Sistem

Tugas utama yang dilakukan oleh system pada penelitian adalah melakukan proses pencocokkan citra dengan menggunakan metode *gray level co-occurrience matrix* (GLCM), *principal component analysis* (PCA), dan jaringan saraf tiruan disini juga dilakukan pengukuran kinerja dengan menghitung rata-rata *error* yang terjadi menggunakan besaran menggunakan akurasi. Akurasi didefinisikan sebagai tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual Rumus akurasi yang dapat dituliskan adalah sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data yang benar}}{\text{Jumlah data keseluruhan}} \times 100\%$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini Menjelaskan tahap-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian untuk dapat menjawab rumusan penelitian.

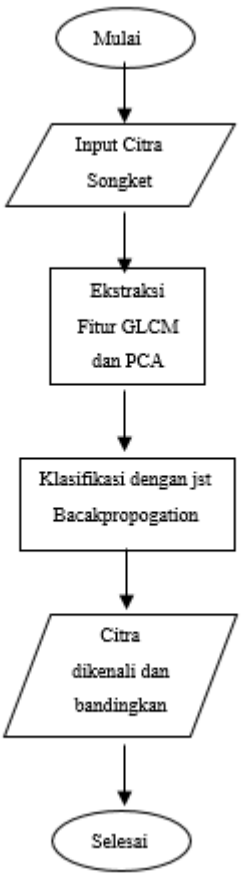


Gambar 1 Metode Penelitian

Gambar 1 merupakan alur metodologi penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa tahapan dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini meliputi Pengumpulan data, Perancangan Aplikasi, Implementasi Aplikasi, Analisa, dan Kesimpulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa merupakan tahapan pemahaman terhadap suatu persoalan yang sangat penting dalam melakukan pengambilan keputusan



Gambar 2 Identifikasi Motif Songket Riau

Pengumpulan Data

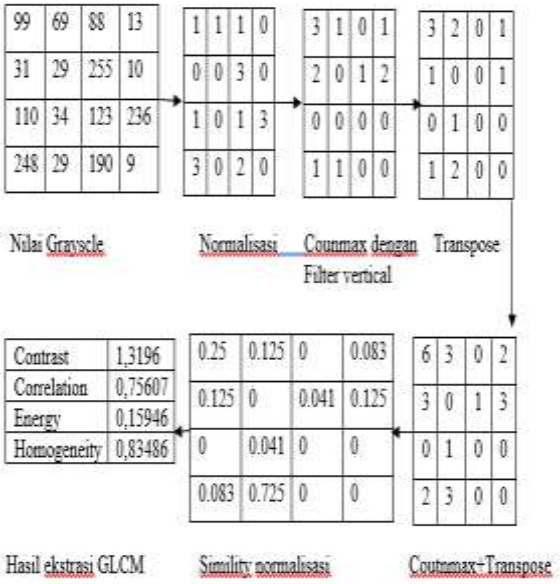
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan skripsi ini adalah citra motif songket Riau dengan kriteria sebagai berikut:

1. Citra songket yang diambil langsung dalam bentuk foto dari tenun songket Riau
2. Citra songket berektensi PNG
3. Dimensi cita adalah 300x300 *pixel*, Dimensi citra yang kecil bertujuan untuk mempercepat perhitungan dalam pemrosesan data pada tahap implementasi.

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengambil citra secara acak dari berbagai macam motif songket yang akan digunakan, Data citra yang didapat nantinya akan di bagi menjadi 2 yaitu sebagai data uji dan data latih terdiri dari 5 motif songket masing-masing motif mempunyai 20 cara pengambilan berdasarkan sudut pengambilan citra, dengan perbedaan sudat gambar satu dengan gambar yang lainnya adalah 50˚. Citra difoto langsung dari koleksi tenunan Riau hasil produksi Serbuk Emas yang ada di kota Duri Provinsi Riau menggunakan kamera digital.

Ekstraksi Ciri Tekstur *Gray Level Co-occurrience Matrix* (GLCM)

Langkah-langkah proses perhitungan manual *Gray Level Co-occurrience Matrix* (GLCM) sebagai beriku:



Gambar 3 Proses *Gray Level Co-occurrience Matrix* (GLCM)

Pada gambar diatas menjelaskan tentang proses GLCM sebagai berikut:

a. Citra input di konversi citra asli ke citra grayscale dengan ukuran citra 4x4 dan mendapatkan nilai hasil *grayscale*.
b. Proses normalisasi nilai
   0 – 64 = 0
   64 – 128 = 1
   128 – 191 = 2
   192 – 255 = 3
c. *Counmax* dengan *filter vertical*
d. *Transpose* nilai dari *counmax filter vertical*
e. Dengan menjumlah hasil dari *Transpose* dan *countmax* sebagai beriku:

= 6+3+2+3+1+3+1+2+3=24

f. Proses selanjutnya *Simility* normalisasi sebagai berikut:
   a. 1.6:24=0,25
   b. 3:24=0,725
   c. 2:24=0,083

Normalisas
=0,25+0,125+0,083+0,125+0,041+0,125+0,041+0,083+0,725
= 0,998

Gambar1	-0,1	-1,4	-3,8	-4,9	-5,1

Adapun 4 persamaan tektur figur yang akan digunakan dalam perancangan sistem identifikasi pengenalan motif songket melayu adalah :

1. *Kontras* adalah perhitungan perbedaan intensitas antara piksel satu dan piksel yang berbeda diseluruh gambar. Kontras bernilai 0 untuk gambar yang kontras.
2. *Homogenelty* menunjukkan nilai distribusi terdekat antara elemen di GLCM diagonal. Homogenitas bernilai 1 untuk diagonal GLCM dengan menggunkaan perhitungan homogenitas variasi dalam citra.
3. *Energy* yaitu fitur untuk mengukur konsentrasi pasangan intentitas pada *matriks co-occurrence.*
4. *Correlation* digunakan untuk mengukur tingkat ketergantungan *linier* derajat keabuan dari piksel yang saling bertetangga.

Ekstraksi Ciri *Principal Component Analysis* (PCA)

Langkah-langkah proses perhitungan manual *Principal Component Analysis* (PCA) menurut (Hermawati, 2013) sebagai berikut:

1. Input image 5x5
2. Hitung rata-rata (*Mean*)

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} Xi$$
$$\bar{y} = \sum_{i=1}^{n} Xi$$

3. Hitung *matriks kovarians*

$$c = \begin{pmatrix} \text{cov}(x,x) & \text{cov}(x,y) \\ \text{cov}(y,x) & \text{cov}(y,y) \end{pmatrix}$$

4. Hitung *eigenvector* dan *eigenvelues* dari *matriks konvarians*
   - Mencari *eigenvalue*
5. memilih komponen dan membentuk *vector* fitur
6. hasilnya adalah :

Implementasi dan pengujian

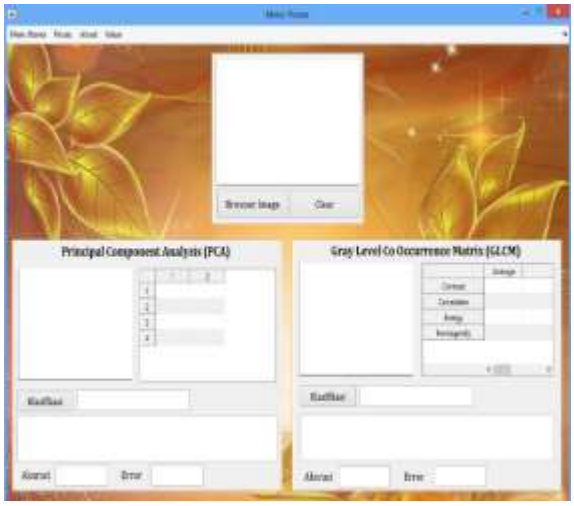
Implementasi antar muka merancang *interface* yang telah dibuat untuk implementasi proses pengenalan tenun songket Riau dengan menggunakan metode PCA dan GLCM.

Form Menu Utama

Pada form menu utama terdapat 3 menu yaitu menu *Trainning* berfungsi untuk *input database* ke sistem seperti pada gambar,*Testing*, *About*, serta terdapat 1 *button* keluar dari sistem dan digunakan untuk menampilkan citra yang akan dikenali.berikut adalah tampilan form menu utama:

Gambar 4 Form Menu Utama

Form menu Proses



Gambar 5 Form Menu Proses

	GLCM	Eror	PCA	Eror
Akurasi	3,9016663 / 40 = 97,541657 5%	3%	3,290 / 40 = 82,2 5%	18%

Tabel di atas adalah pengujian untuk mencari nilai *gray level co-occurrience matrix*(GLCM) dan *Principal Component Analysis* (PCA) terbaik dengan melihat nilai Eror berdasarkan akurasi yang diperoleh, maka didapatlah hasil akurasi GLCM yang terbaik adalah 97% , Eror adalah 3% dan PCA 82%, Eror adalah 18%.

V KESIMPULAN

1. Sistem ini dapat diproses jika data berukuran 300 x 300 pixsel
2. Sistem ini membantu pengguna dalam pengenalan tenun songket Riau
3. Sistem ini menggunakan metode klasifikasi *Backpropagation* dengan hasil akurasi yang didapat yaitu pada *gray level co-occurrience matrix* 97% dan *Principal Component Analysis* 82% dengan menggunakan data latih 60% dan data uji 40% dengan *Epoch* 1000 dengan *Learning Rate* 0,9 dan Parameter Momentum 0,9

Daftar Pustaka

Ashwini Kanade dan Akhil Khare. *2012 face recognition : based on neural network approach. Internasional journal of engineering and innovative tecnology* (IJEIT).*volume 1, issue 5*

Budiman R. 2008. Pengenalan spesies nematoda puru akar melalui karakteristik morfologi ekor menggunakan jaringan syaraf tiruan [Skripsi]. Bogor(ID): Institut Pertanian Bogor.

Eko Sediyono, Simulasi Pengenalan Lahan Subur Pada Peta Taksonomi Jawa Tengah dengan Menggunakan Metode *Eigenface*.4.

Filzah erlina a, 2016 Klasifikasi motif batik menggunakan perhitungan *euclidean distance* berdasarkan ekstraksi fitur *Gray Level Cooccurence Matrix* (GLCM)" ilmu komputer, semarang.

Munir, Rinaldi. 2014, Pengolahan Citra Digital dengan pendekatan Algorimik,Graha ilmu,Yogyakarta.

Nurmila, N. Dan Sugiharto,A.,2005. Algoritma *Backpropogation Nueral Network* untuk Pengenalan Pola Karakter Huruf Jawa. Ilmu Komputer Matematika UNIP, Semarang.

Widodo Muda Saputra, 2013, Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma *Eigenface* dan *Euclidean Distance*. Universitas Diponegoro Semarang