

PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA MENGUNAKAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING*

Endina Putri Purwandari¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu.
Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A INDONESIA
(tel: 0736-341022; fax: 0736-341022)

¹endinaputri@unib.ac.id

Abstrak: Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar Pengolahan Citra Digital dengan menerapkan *Project Based Learning* (PjBL) berlandaskan pada pembelajaran yang menciptakan suasana belajar yang aktif, kreatif, inovatif, dan produktif. Kegiatan ini melibatkan 30 orang mahasiswa prodi Teknik Informatika. Hasil uji kelompok besar menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang besar antara rata-rata skor pretes dan rata-rata skor postes, maka model *PbJL* telah memenuhi kriteria keefektifan dalam meningkatkan wawasan, dan kemampuan mahasiswa. Hasil uji kelompok kecil menunjukkan skor yang tinggi bagi setiap kelompok untuk aspek kreativitas program, algoritma program, kebermanfaatan program, dan kemudahan penggunaan program. Dengan penelitian *PbJL* ini dapat memberikan wawasan, dan meningkatkan kualitas pembelajaran dalam aspek afektif, *soft-skills*, dan *hard-skills* mahasiswa, serta mengarahkan mahasiswa untuk menghasilkan produk program aplikasi yang bermanfaat bagi masyarakat.
Kata Kunci: *Project Based Learning* (PjBL), Pengolahan Citra Digital, Pembelajaran Aktif

Abstract: The reseach purpose is to improve learning outcomes by implementing Project Based Learning (PjBL) in Digital Image Processing course to create an active learning, creative, innovative, and productive atmosphere. This research involves 30 students in software engineering programme, engineering faculty on the University of Bengkulu. Large group test results showed that there were large differences between pretest and posttest average scores, this condition has met the PjBL criteria for effectiveness in improving insight and student ability. Small group test results showed high scores for software creativity, software algorithm, software usefulness, and ease of use of software. With PjBL method showed that can provide high learning capability, improve learning quality in the affective aspects, soft-skills, and hard skills, then directing the student to produce software application that can give beneficial and contribute to community.

Keywords: *Project Based Learning (PjBL)*, *Digital Image Processing*, *Active Learning*

I. PENDAHULUAN

Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran merupakan proses kerja yang memenuhi kriteria ilmiah diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan mahasiswa [1]. Berbagai upaya pembaharuan di bidang pembelajaran terus dilakukan. Model-model pembelajaran telah dikembangkan dengan beragam dan inovatif. Model pembelajaran yang dipercaya mampu memfasilitasi perkembangan kreativitas, produktivitas, berpikir kritis, tanggungjawab, dan kemandirian mahasiswa adalah model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning=PjBL*). *PjBL* adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai inti pembelajaran. Mahasiswa melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk karya hasil belajar [2].

Kegiatan ini dilaksanakan di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik UNIB pada mata kuliah Pengolahan Citra Digital dengan jumlah bobot 3 SKS, yaitu 2 SKS pertemuan di kelas dan 1 SKS pertemuan di laboratorium. Mata kuliah ini membahas tentang bagaimana mahasiswa mampu mengembangkan program-program komputer untuk aplikasi pengolahan citra digital yang sesuai dengan isu-isu di lingkungan sekitar dan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat [3].

Dengan karakteristik model *Project Based Learning* dapat diterapkan dalam pembelajaran mata kuliah Pengolahan Citra Digital baik untuk topik-topik yang bersifat abstrak maupun konkrit.

Oleh karena itu, peneliti melakukan kegiatan dengan mengimplementasikan model *Project Based Learning* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran mata kuliah Pengolahan Citra Digital. Solusi *Project Based Learning* ini berlandaskan pada pembelajaran yang bertujuan untuk menciptakan suasana belajar yang aktif, kreatif, inovatif, dan produktif, sehingga mahasiswa lebih termotivasi dalam belajar yang akhirnya berdampak positif terhadap kemajuan hasil belajar dalam bentuk kreativitas dan produktivitas mahasiswa.

Rumusan permasalahan dalam kegiatan ini, sebagai berikut: Bagaimana mengembangkan model *Project Based Learning* dalam mata kuliah Pengolahan Citra Digital untuk meningkatkan kemampuan kreativitas dan produktivitas mahasiswa semester 7 (tujuh) prodi TI FT UNIB?

Kegiatan ini merupakan salah satu upaya mencari solusi atas permasalahan rendahnya sumber daya manusia bangsa, serta sebagai langkah perbaikan kualitas pembelajaran, sehingga dapat menghasilkan sarjana-sarjana yang mampu membangun dan menjawab tantangan bangsa. Hasil Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang alternatif implementasi model pembelajaran yang mampu meningkatkan aspek afektif, *soft-skills*, dan *hard-skills* mahasiswa.

II. LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)

Pembelajaran Berbasis Proyek memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) mahasiswa membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja, (2) adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada mahasiswa, (3) mahasiswa mendesain proses untuk menentukan solusi atas

permasalahan atau tantangan yang diajukan, (4) mahasiswa secara kolaboratif bertanggungjawab mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan, (5) proses evaluasi dijalankan secara kontinyu, (6) mahasiswa secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan, (7) produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif, dan (8) situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan. Peran dosen dalam Pembelajaran Berbasis Proyek sebaiknya sebagai fasilitator, pelatih, penasehat dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan daya imajinasi, kreasi dan inovasi dari mahasiswa. Kegiatan ini ingin mengkaji efektivitas model pembelajaran untuk mengembangkan hubungan positif, rasa percaya diri, serta mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, dan produktivitas [2].

Peran guru pada Pembelajaran Berbasis Proyek menurut Kemdikbud [4] meliputi: a) Merencanakan dan mendesain pembelajaran, b) Membuat strategi pembelajaran, c) Membayangkan interaksi yang akan terjadi antara dosen dan mahasiswa, d) Mencari keunikan mahasiswa, e) Menilai mahasiswa dengan cara transparan dan berbagai macam penilaian dan f) Membuat portofolio pekerjaan mahasiswa. Peran mahasiswa pada Pembelajaran Berbasis Proyek meliputi: a) Menggunakan kemampuan bertanya dan berpikir, b) Melakukan riset sederhana, c) Mempelajari ide dan konsep baru, d) Belajar mengatur waktu dengan baik, e) Melakukan kegiatan belajar sendiri/kelompok, f) Mengaplikasikan hasil belajar lewat tindakan dan g) Melakukan interaksi sosial (wawancara, survey, observasi, dll).

Model pembelajaran *PjBL* merupakan model pembelajaran yang dikembangkan mengacu pada

berbagai pendekatan pembelajaran yang diasumsikan mampu meningkatkan proses dan hasil belajar mahasiswa [1]. Pendekatan pembelajaran yang dimaksud adalah belajar aktif, kreatif, konstruktif, kooperatif, dan kolaboratif. Karakteristik penting setiap pendekatan tersebut diintegrasikan, sehingga menghasilkan suatu model pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa mengembangkan kreativitasnya menghasilkan suatu produk yang bersumber dari pemahaman mereka terhadap konsep atau materi yang sedang dipelajari.

Materi yang sesuai disajikan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek adalah materi yang menuntut pemahaman yang tinggi terhadap nilai, konsep, atau masalah aktual di masyarakat, serta keterampilan menerapkan pemahaman tersebut dalam bentuk karya nyata [2]. Dalam kegiatan ini mahasiswa diharapkan mampu menerapkan pemahamannya terhadap materi-materi yang dikaji dalam perkuliahan dalam bentuk karya-karya nyata, yaitu model-model pembelajaran untuk mengembangkan potensi masing-masing peserta belajar (peserta didik).

Evaluasi belajar dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung serta pada akhir pembelajaran. Selama proses pembelajaran, evaluasi dilakukan dengan mengamati sikap, ketrampilan dan kemampuan berpikir mahasiswa. Kesungguhan mengerjakan tugas, hasil eksplorasi, kemampuan berpikir kritis dan logis dalam memberikan pandangan atau argumentasi, kemauan untuk bekerja sama dan memikul tanggung jawab bersama, merupakan contoh aspek-aspek yang dapat dinilai selama proses pembelajaran berlangsung.

Penilaian pembelajaran berbasis proyek harus dilakukan secara menyeluruh terhadap sikap,

pengetahuan, dan keterampilan yang diperoleh mahasiswa selama pembelajaran [2]. Penilaian proyek pada model ini merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Tugas tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan mahasiswa pada perkuliahan tertentu secara jelas [5].

Penilaian proyek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir proyek. Untuk itu, dosen perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan disain, pengumpulan data, analisis data, dan menyiapkan laporan tertulis. Laporan tugas atau hasil juga dapat disajikan dalam bentuk poster. Pelaksanaan penilaian menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian

B. Pengolahan Citra Digital

Definisi citra itu sendiri yaitu gambar pada bidang 2 dimensi, dan citra biasanya ditinjau dari sudut pandang sistematis yaitu memiliki fungsi kontinu dari intensitas cahaya pada bidang 2 dimensi. Jadi pengolahan citra adalah suatu metode yang digunakan untuk memproses atau memanipulasi gambar dalam bentuk 2 dimensi [6]. Pengolahan citra dapat juga dikatakan segala operasi untuk memperbaiki, menganalisa, atau mengubah suatu gambar. Konsep dasar pemrosesan suatu objek pada gambar menggunakan pengolahan citra diambil dari kemampuan indera penglihatan manusia yang selanjutnya dihubungkan dengan kemampuan otak

manusia. Dalam sejarahnya, pengolahan citra telah diaplikasikan dalam berbagai bentuk, dengan tingkat kesuksesan cukup besar [7]. Seperti berbagai cabang ilmu lainnya, pengolahan citra menyangkut pula berbagai gabungan cabang-cabang ilmu, diantaranya adalah optik, elektronik, matematika, fotografi, dan teknologi komputer.

Citra digital menurut Prasetyo [3] merupakan fungsi dua variabel, $f(x,y)$, x dan y adalah koordinat spasial dan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut. Teknologi dasar untuk menciptakan dan menampilkan warna pada citra digital berdasarkan pada penelitian bahwa sebuah warna merupakan kombinasi dari tiga warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru (*Red, Green, Blue - RGB*).

Citra diubah ke dalam bentuk digital, agar dapat disimpan dalam memori komputer atau media lain. Proses mengubah citra ke dalam bentuk digital bisa dilakukan dengan beberapa perangkat, misalnya *scanner*, kamera digital, dan *handycam*. Ketika sebuah citra sudah diubah ke dalam bentuk digital (selanjutnya disebut citra digital), bermacam-macam proses pengolahan citra dapat diperlakukan terhadap citra tersebut [6]. Dalam pengolahan citra terdapat operasi-operasi yang cukup beragam. Namun, secara umum, operasi pengolahan citra dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis [3] sebagai berikut:

1) *Image Enhancement*: Operasi ini lebih bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara memanipulasi parameter - parameter citra. Contoh operasi perbaikan citra dengan metode ini adalah:

- 1) perbaikan kontras gelap/terang
- 2) perbaikan tepian objek (*edge enhancement*)
- 3) penajaman (*sharpening*)

4) pemberian warna semu (*pseudocoloring*)
 5) penapisan derau (*noise filtering*)

2) *Image Restoration*: Operasi ini bertujuan meminimumkan cacat pada citra. Contoh operasi ini adalah:

1) penghilangan kesamaran (*deblurring*).
 2) penghilangan derau (*noise*)

3) *Image Compression*: Tujuan metode ini adalah agar citra dapat direpresentasikan dalam bentuk yang lebih kompak, sehingga memerlukan memori yang lebih sedikit. Hal penting yang harus diperhatikan dalam pemampatan adalah citra yang telah dimampatkan harus tetap mempunyai kualitas gambar yang bagus. Contoh metode pemampatan citra adalah metode JPEG.

4) *Image Segmentation*: Tujuan metode ini untuk memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu. Jenis operasi ini berkaitan erat dengan pengenalan pola.

5) *Image Analysis*: Tujuan metode ini adalah menghitung besaran kuantitatif citra untuk menghasilkan deskripsinya. Teknik pengorakan citra mengekstraksi ciri-ciri tertentu yang membantu dalam identifikasi objek. Proses segmentasi kadangkala diperlukan untuk melokalisasi objek yang diinginkan dari sekelilingnya.

3) Representasi daerah (*region*)
 6) *Image Reconstruction*: Tujuan metode ini untuk membentuk ulang objek dari beberapa citra hasil proyeksi. Operasi rekonstruksi citra banyak digunakan dalam bidang medis. Misalnya beberapa foto *rontgen* dengan sinar X digunakan untuk membentuk ulang gambar organ tubuh.

III. METODOLOGI

Kegiatan ini dilakukan dan dikelola atas dasar kemitraan/kolaboratif antara fakultas, prodi, dosen, dan mahasiswa dalam upaya mengembangkan kemampuan sosial, kreativitas, dan produktivitas mahasiswa. Dalam kegiatan ini mahasiswa diharapkan mampu menerapkan pemahamannya terhadap materi-materi yang dikaji dalam perkuliahan dalam bentuk karya-karya nyata, yaitu model-model pembelajaran untuk mengembangkan potensi masing-masing peserta belajar (peserta didik). Langkah-langkahnya meliputi perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*), observasi (*observation*), evaluasi dan refleksi (*evaluation and reflection*). Langkah-langkah pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek dapat dijelaskan dengan diagram Gambar 1.



Gambar 1. Langkah langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek (Kemdikbud, 2014)

Contoh-contoh operasi pengorakan citra:

- 1) Pendeteksian tepi objek (*edge detection*)
- 2) Ekstraksi batas (*boundary*)

1) *Penentuan Pertanyaan Mendasar (Start With the Essential Question)*: Merumuskan pertanyaan permasalahan mendasar yang akan

dipecahkan melalui kegiatan ini, yaitu: “Bagaimana melaksanakan model pembelajaran berbasis proyek dalam pelaksanaan perkuliahan Pengolahan Citra Digital untuk meningkatkan kemampuan kreativitas dan produktivitas belajar mahasiswa semester tujuh Prodi TI Fakultas Teknik UNIB?”

Selanjutnya setiap kelompok mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam dan topik yang diangkat relevan untuk para mahasiswa.

2) *Mendesain Perencanaan Proyek (Design a Plan for the Project)*: Tim membuat perencanaan bersama secara kolaboratif antara fakultas, prodi, laboratorium, dan mahasiswa agar terlibat aktif dalam kegiatan ini untuk menentukan bentuk-bentuk aktifitas dan waktu pelaksanaan. Mahasiswa diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi aturan kegiatan dalam penyelesaian proyek.

3) *Menyusun Jadwal (Create a Schedule)*: Dosen dan mahasiswa menyusun jadwal aktivitas proyek. Aktivitas tahap ini antara lain: (1) pemilihan topik pengolahan citra digital, (2) membuat *deadline* penyelesaian proyek, (3) metode algoritma citra yang akan dikembangkan; (4) waktu pengerjaan, dan diskusi, (5) meminta mahasiswa untuk memberi penjelasan tentang pemilihan suatu algoritma, dan (6) menyusun pembagian peran untuk setiap siklus yang terdiri dari beberapa tindakan, dan peran masing-masing personil dalam membantu setiap kegiatan.

4) *Memonitor mahasiswa dan kemajuan proyek (Monitor the Students and the Progress of the Project)*: Dosen mengawasi pengerjaan proyek dengan menyiapkan peralatan, sumber belajar dan/atau fasilitas lain yang diperlukan. Dosen

bertanggungjawab untuk memonitor aktivitas mahasiswa selama menyelesaikan proyek, menggunakan rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

5) *Menguji Hasil (Assess the Outcome)*: Mengembangkan instrumen kegiatan dalam bentuk lembar observasi penilaian terhadap pelaksanaan model pembelajaran yang dipadukan, lembar pengamatan mahasiswa dalam belajar kooperatif, lembar penilaian tugas-tugas proyek mahasiswa dan lembar refleksi terhadap seluruh aktivitas belajar mahasiswa. Penilaian dilakukan untuk mengukur ketercapaian kompetensi, mengevaluasi kemajuan masing-masing mahasiswa, memberi umpan balik terhadap pemahaman yang sudah dicapai mahasiswa, dan membantu dosen dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6) *Mengevaluasi Pengalaman (Evaluate the Experience)*: Dosen dan mahasiswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek Pengolahan Citra Digital yang sudah dijalankan. Dosen dan mahasiswa mengembangkan diskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) mengenai algoritma yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Pada kegiatan ini dilakukan teknik pengumpulan data dan teknik analisis data.

A. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data secara rinci dilakukan dengan cara berikut:

- 1) Lembar rubrik dan penilaian sebagai perangkat evaluasi kegiatan pembelajaran Pengolahan Citra Digital

- 2) Kuesioner evaluasi untuk setiap anggota kelompok dan kuesioner evaluasi penyaji kelompok.
- 3) Lembar tes objektif sebagai data pretes dan postes

B. Teknik Analisis Data

Kegiatan ini menggunakan teknik analisis data sebagai berikut:

- 1) Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk memperoleh gambaran proses pembelajaran model pembelajaran berbasis proyek.
- 2) Analisis deskriptif kuantitatif dengan persentase untuk mendeskripsikan kecenderungan kemampuan kerjasama mahasiswa serta kreativitas dan produktivitas mahasiswa.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

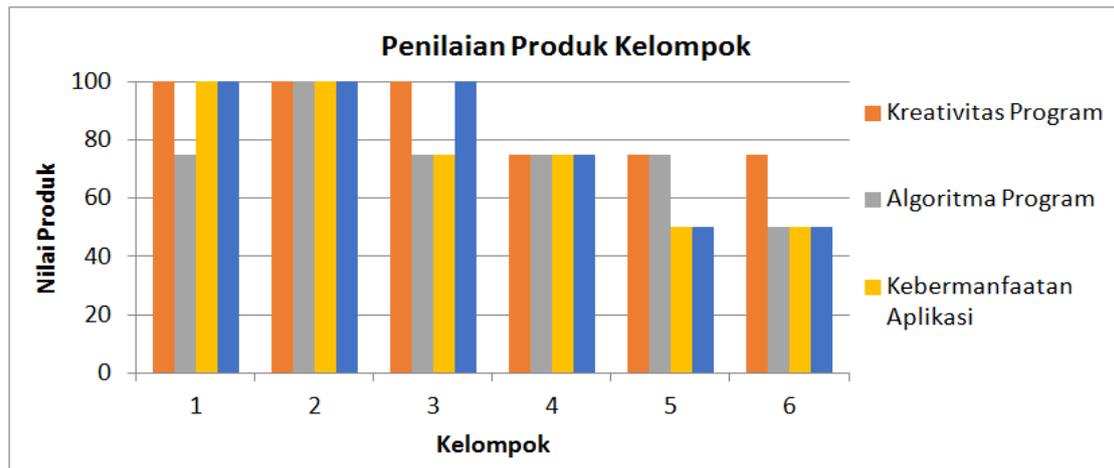
Perancangan model *Project Based Learning (PjBL)* yang dikembangkan memuat materi pembelajaran, modul praktikum pembelajaran model *PjBL*, lembar rubrik penilaian untuk karya ilmiah, rubrik penilaian partisipasi, rubrik penilaian poster, rubrik penilaian presentasi, rubrik penilaian review ilmiah, dan rubrik penilaian sikap ilmiah.

Kegiatan ini dipusatkan pada evaluasi terhadap penerapan model *Project Based Learning (PjBL)*. Sasaran kegiatan adalah mahasiswa semester VII (tujuh) prodi Teknik Informatika yang berjumlah 30 orang. Kegiatan ini dilakukan pada mata kuliah Pengolahan Citra Digital yang memiliki bobot 3 SKS, dengan 2 SKS pertemuan di kelas dan 1 SKS pertemuan praktikum di laboratorium. Hasil kegiatan ini berupa program aplikasi dapat digunakan oleh khalayak umum.

Kegiatan evaluasi terdiri dari dua tahap, yaitu untuk menguji kualitas produk secara kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar (mahasiswa). Untuk menjangkau informasi dari berbagai sumber, digunakan metode pengumpul data berupa angket. Selain itu, digunakan juga tes *pretest* dan *posttest* pengolahan citra digital. Data yang bersifat kuantitatif yang diperoleh selama kegiatan dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif (persentase) untuk melihat perbedaan sebelum dan sesudah *treatment*.

Hasil penilaian pengguna produk dilakukan oleh 2 orang dosen untuk memberikan penilaian mengenai kegunaan produk kelompok. Setiap kelompok mahasiswa dituntut untuk menghasilkan produk program aplikasidan poster, sebagai berikut:

- 1) Program aplikasi yang dapat mengekstraksi bagian iris mata manusia dari sebuah citra digital beserta poster cara kerja algoritma program.
- 2) Program aplikasi yang dapat melakukan ekstraksi nomor plat kendaraan bermotor beserta poster cara kerja algoritma program.
- 3) Program aplikasi yang dapat mendeteksi dan mengekstraksi pola wajah manusia pada sebuah citra beserta poster cara kerja algoritma program.
- 4) Program aplikasi yang dapat mendeteksi macam-macam objek baik lingkaran dan elips pada sebuah citra warna RGB beserta poster cara kerja algoritma program.
- 5) Program aplikasi untuk segmentasi citra dengan metode *active contour* beserta poster cara kerja algoritma program.



Gambar 2. Grafik penilaian produk kelompok

Hasil penilaian terhadap produk aplikasi tersebut dengan rubrik penilaian (lihat Gambar 2) menyatakan bahwa seluruh produk termasuk dalam kriteria berguna dengan skor rata-rata kelompok adalah 80. Menurut Gambar grafik diatas, menunjukkan bahwa setiap kelompok mencapai nilai antara 50-100. Nilai tertinggi diperoleh oleh kelompok pengenalan plat, karena kebermanfaatan, kreativitas, algoritma, dan kemudahan penggunaan program. Sedangkan nilai terendah diperoleh kelompok untuk pengenalan pola bangun datar, karena kelompok tersebut tidak dapat menyebutkan kebermanfaatan aplikasi, algoritma program yang digunakan belum baik, dan sulit untuk digunakan. Hasil penilaian menunjukkan skor tinggi dengan rata-rata 87,5 pada aspek kreativitas program yang menggambarkan mahasiswa telah mampu mengembangkan kembali dan mendesain program sendiri secara orisinil. Selanjutnya aspek kemudahan program untuk digunakan oleh pengguna dengan rata-rata sebesar 79. Aspek algoritma dan kebermanfaatan program mencapai rata-rata skor yang sama 75. Oleh karena itu, hasil ini menunjukkan kebermanfaatan produk aplikasi

hasil PjBL ini dapat digunakan lebih lanjut oleh masyarakat, seperti:

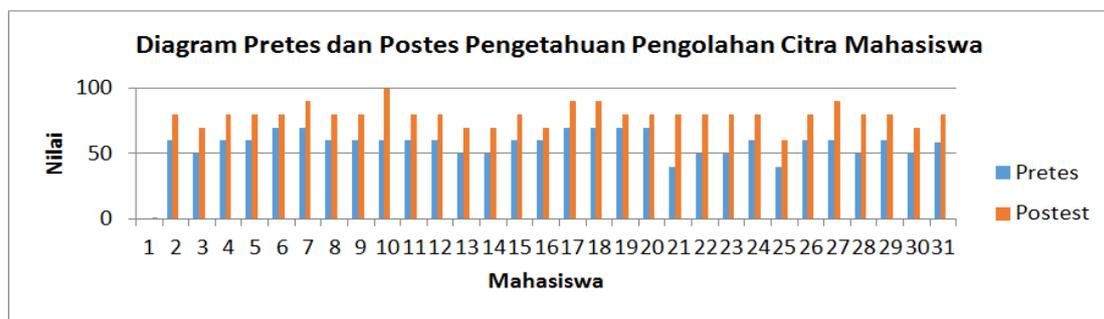
- a) untuk mengatasi lalu lintas dengan manajemen kendaraan berbasis plat nomor kendaraan, *access control system* gerbang tol maupun area parkir, sistem pengamanan serta sistem pembayarannya
- b) dalam dunia medis, untuk mendeteksi kelainan pada mata manusia
- c) untuk pengamanan sistem berbasis biometrik yakni dapat menggunakan karakteristik dari iris mata manusia sebagai pengenalan dan identifikasi.
- d) Untuk database pengenalan wajah manusia dalam pembuatan KTP, SIM, dan kartu kredit. Dengan adanya database wajah kita dapat mencari identitas seseorang apabila melakukan tindakan kriminalitas.
- e) Untuk aplikasi segmentasi citra dalam temu kembali citra digital dan database citra.
- f) Untuk mengklasifikasikan dan penggolongan citra digital dalam bentuk-bentuk tertentu, baik lingkaran, segi empat, segi panjang, dan sebagainya.

Hasil uji kelompok besar ini menggunakan hasil uji statistik yakni perbandingan antara skor rata-

rata pretes dan postes pada aspek pengetahuan pengolahan citra. Pada gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang besar antara rata-rata skor pretes dan rata-rata skor postes. Dengan rata-rata skor pretes adalah 58 dan rata-rata skor postes adalah 80. Perbedaan skor pretes dan postes yakni sebesar 21. Sehingga perancangan *PbJL* yang dilaksanakan pada mata kuliah Pengolahan Citra Digital telah memenuhi kriteria keefektifan dalam meningkatkan wawasan, dan kemampuan mahasiswa.

konsep, melainkan belajar lebih memaknai suatu konsep.

Melalui kegiatan ini telah dapat mendorong aktivitas diantara kelompok proyek mahasiswa berlangsung dengan penuh semangat. Mahasiswa terlihat berpartisipasi aktif dan menikmati cara belajar yang dikembangkan berdasarkan skenario *project-based learning*. Mahasiswa secara kritis mengungkapkan ide-ide dalam kelompok kolaboratif, mulai dari merencanakan sesuatu tentang cara memperoleh pengetahuan, memproses



Gambar 3. Grafik pretes dan postes pada aspek pengetahuan tentang pengolahan citra

Model *Project Based Learning (PbJL)* ini telah dapat membantu mahasiswa untuk meningkatkan wawasan, kemampuan baik *softskill* dan *hardskill*. Dengan penerapan model *PbJL* dalam perkuliahan Pengolahan Citra Digital dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa secara signifikan. Hal ini didukung juga oleh Kemdikbud [2] yang menyatakan bahwa *PbJL* menekankan pada proses pendidikan yang berpusat pada siswa, kolaboratif dan mengintegrasikan masalah-masalah yang nyata dan praktis, pengajarannya efektif dalam membangun pengetahuan dan kreativitas. Menurut Barron [1] *project-based learning* menyediakan lingkungan belajar yang kondusif membantu meningkatkan keterampilan pembelajar sesuai dengan ciri belajar konstruktivis. Dengan demikian, kegiatan belajar demikian bukan sekedar kegiatan belajar menerima dan menghafalkan

secara kolaboratif dan bermakna, menyimpulkan, hingga saling menukar informasi di antara kelompok sebelum kemudian dilakukan presentasi kelompok. Pada tahapan presentasi, setiap kelompok dilatih berpikir kritis dalam menanggapi masalah, memberi solusi, dan saling memberi penilaian. Dengan *Project based learning* memberikan ruang gerak bagi pebelajar dalam berkreasi dan melakukan kerja proyek dalam upaya menemukan informasi-informasi baru dari berbagai sumber informasi. Sehingga mahasiswa dalam proses belajar dapat melakukan kegiatan membuat perencanaan, penemuan, kolaboratif, penyelesaian masalah, tukar ide, saling memberi penilaian hingga melahirkan pengetahuan baru sebagai hasil belajar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari kegiatan implementasi model *Project Based Learning* dalam mata kuliah Pengolahan Citra Digital ini telah dapat meningkatkan kemampuan kreativitas dan produktivitas mahasiswa semester 7 (tujuh) Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu. Dengan kegiatan ini dapat memberikan wawasan tentang alternatif implementasi model pembelajaran yang mampu meningkatkan aspek afektif, *soft-skills*, dan *hard-skills* mahasiswa.

Saran yang dapat diajukan yaitu: (1) untuk mengatasi lalu lintas dengan manajemen kendaraan berbasis plat nomor kendaraan, *access control system* gerbang tol maupun area parkir, sistem pengamanan serta sistem pembayarannya; (2) dalam dunia medis, untuk mendeteksi kelainan pada mata manusia; (3) untuk pengamanan sistem berbasis biometrik yakni dapat menggunakan karakteristik dari iris mata manusia sebagai pengenalan dan identifikasi; dan (4) untuk *database* pengenalan wajah manusia dalam pembuatan KTP, SIM, dan kartu kredit. Dengan adanya *database* wajah kita dapat mencari identitas seseorang apabila melakukan tindakan kriminalitas.

REFERENSI

- [1] Barron, A. E., et.al. 2002. *Technologies for Education: A. Practical Guide*. 4th Ed. GreenwoodVillage, CO: Libraries Unlimited.
- [2] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud). 2014. *Materi Pelatihan Guru Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015*. Pusat Pengembangan Profesi Pendidik. Kemdikbud. Jakarta.
- [3] Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab*. Penerbit ANDI. Jogjakarta. Gonzalez, Rafael dan Richard E.Woods. 2008. *Digital Image Processing (3rd edition)*. Prentice Hall. USA.

- [4] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud). 2013. Permendikbud No.81A Tahun 2013 Lampiran 4 tentang proses pembelajaran.
- [5] Light, G. and Cox, R. 2001. *Learning & Teaching in Higher Education*. London: Paul Chapman Publishing.
- [6] Gonzalez, Rafael dan Richard E.Woods. 2008. *Digital Image Processing (3rd edition)*. Prentice Hall. USA.
- [7] Setiyo, Anang L. 2011. Metode Analisis Kombinasi Deteksi Tepi Studi Kasus Citra Reog Kabupaten Ponorogo. Jurnal Widya Warta No.01 Tahun XXXV halaman 180-195, Januari 2011. ISSN 0854-1981.