

Pengembangan Metode *Contrast Stretching* Pada Media Pembelajaran Geografi Berbasis Pengolahan Citra Digital

Development of Contrast Stretching Method On Geography-Based Learning Media Digital Image Processing

Alexius Endy Budianto^{1*}

Yuli Ifana Sari²

Ika Meviana³

¹Teknik Informatika, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Indonesia

^{2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Indonesia

¹endybudianto@unikama.ac.id, ²ifana@unikama.ac.id, ³meviana@unikama.ac.id

***Penulis Korespondensi:**

Alexius Endy Budianto

endybudianto@unikama.ac.id

Riwayat Artikel:

Diterima : 6 November 2022

Direview : 25 Mei 2023

Disetujui : 26 Mei 2023

Terbit : 12 Juli 2023

Abstrak

Pengembangan media pembelajaran berbasis citra digital untuk pembelajaran geografi batu/tanah merupakan alat untuk kegiatan pembelajaran agar mahasiswa lebih mudah memahami, tidak monoton, sehingga diharapkan lebih inovatif dalam mengemas materi pelajaran yang menarik dengan teknologi digital. Tujuan peneliti ini adalah: (1) Membuat media pembelajaran yang inovatif dengan teknologi Citra Digital (2) Mengetahui Klasifikasi berbagai jenis batu/tanah dengan sebuah system pendeteksi jenis-jenis bebatuan menggunakan citra digital, (3) Mengetahui tingkat kelayakan pengembangan media pembelajaran geografi berbasis Citra Digital, (4) Mengetahui keefektifan penggunaan media pembelajaran geografi Citra Digital. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Research and Development. Untuk menghasilkan media pembelajaran tersebut, peneliti melakukan pengembangan menggunakan bahasa pemrograman dhelphi dan pada proses kontras stretching yang dapat mengolah data : menyimpan, update materi, hapus dan load citra berupa image dalam bentuk BITMAP agar tersimpan ke dalam data base data testing. Sedangkan subjek penelitian adalah dosen, dan mahasiswa pendidikan geografi Universitas PGRI Kanjuruhan Malang. Target penelitian ini adalah menghasilkan : 1) model pembelajaran berserta kurikulumnya yang mampu mengadaptasi pengolahan citra digital; 2) meningkatkan inovasi dosen dalam memodifikasi media pembelajaran; 3) artikel ilmiah. Kompetensi dosen akan meningkat dengan membuat media aplikasi berbasis pengolahan citra digital, dan sekaligus mengubah pola pikir dosen dan mahasiswa.

Kata Kunci: Citra, Digital, Kontras, *Stretching*, Geografi

Abstract

The development of digital image-based learning media for rock/soil geography learning is a tool for learning activities so that students can understand more easily, not watch, so that they are expected to be more innovative in packaging interesting subject matter with digital technology. The aims of this researcher are: (1) to create innovative learning media with digital imagery technology (2) to know the classification of various types of rock/soil with a system for detecting rock types using digital imagery, (3) to find out the level of feasibility of developing geography-based learning media Digital Image, (4) Knowing the effectiveness of using Digital Image geography learning media. The development model used in this research is Research and Development. To produce this learning media, the researcher developed it using the dhelphi programming language and in the contrast stretching process which can process data: save, update material, delete and

load images in the form of images in BITMAP form so that they are stored in the testing data base. While the research subjects were lecturers and students of geography education at the University of PGRI Kanjuruhan Malang. The target of this research is to produce: 1) a learning model along with its curriculum that is able to adapt digital image processing; 2) increasing lecturer innovation in modifying learning media; 3) scientific articles. Lecturer competence will increase by creating media applications based on digital image processing, and at the same time changing the mindset of lecturers and students.

Keywords: *Image, Digital, Contrast, Stretching, Geography*

1. Pendahuluan

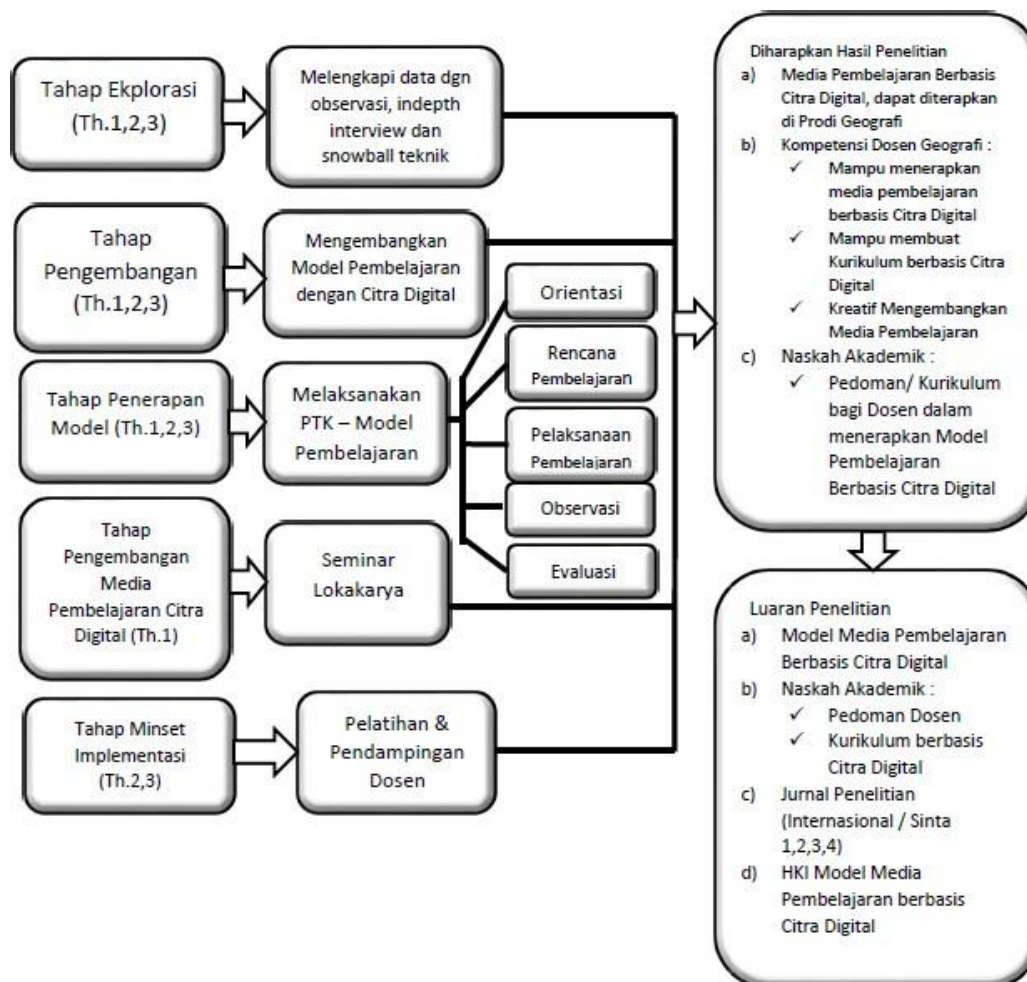
Media pembelajaran adalah suatu alat (bantu atau benda yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar dengan maksud untuk menyampaikan pesan (informasi) pembelajaran dari sumber (dosen maupun sumber lain) kepada penerima (dalam hal ini mahasiswa). [1] Media Pembelajaran dalam Proses belajar Mengajar Masa Kini, [1] mahasiswa akan bosan dengan media yang biasa digunakan oleh dosen apabila media tersebut terlalu monoton. Menurut Henry dalam bukunya ada 3 jenis media pembelajaran yang dapat dikembangkan dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh dosen seperti: (1) media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dengan indra penglihatan atas media yang dapat diproyeksikan dan yang tidak dapat di proyeksikan.[2] (2) media audio adalah media yang mengandung pesan dalam bentuk audiotif yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan para mahasiswa untuk mempelajari bahan ajar atau sejenisnya[3]. (3) media audio visual merupakan kombinasi dari kedua media di atas (media visual dan audio). Maka dari pada itu pentingnya pengembangan media pembelajaran yang sudah menjadi kebutuhan dalam pembelajaran, apalagi didalam pembelajaran geografi yang seringkali banyak dengan adanya cerita dari mahasiswa yang bosan, mengantuk, jenuh dan lain sebagainya.

Upaya untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa tidak lepas dari berbagai faktor yang mempengaruhi. Dalam hal ini diperlukan kreatif seorang dosen yang dapat membuat pembelajaran menjadi lebih inovasi. Untuk itu peneliti memilih untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis citra digital sebagai media pembelajaran geografi yang menekankan pada pemahaman dan penguasaan mahasiswa pada materi lebih dalam dan efektif.[4] Manusia memiliki daya pikir dan pemahaman yang berbeda-beda karena perbedaan tersebut manusia dapat saling membantu dan saling mencerdaskan. Mahasiswa tidak hanya belajar dari dosen, tetapi juga terbantu oleh media yang disajikan dalam pembelajaran. Salah satu media pembelajaran visual adalah media pembelajaran Citra Digital.[5] Penelitian yang dilakukan memilih media pembelajaran berbasis Citra Digital untuk pembelajaran geografi karena media ini menawarkan pada penguasaan materi, pemahaman dan gambar-gambar yang membuat mahasiswa tertarik dalam memahami pembelajaran atau mengikuti pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa meraih ide dalam pembelajaran serta melatih mahasiswa untuk memiliki keterampilan berfikir dan imajinasi. Media pembelajaran berbasis Citra Digital adalah salah satu media yang berbasis multimedia yang menggabungkan dua unsur atau lebih.[6] Media 4 terdiri teks, grafis, gambar, foto, audio, video, dan web untuk membahas suatu topik atau pelajaran. Media pembelajaran ini dianggap cocok untuk membantu mahasiswa memahami dan menguasai pelajaran geografi karena didalamnya terdapat kemenarikan yang membuat mudah untuk belajar lebih dalam dengan teknologi yang memadai.[7] Penelitian ini mengungkapkan data bahwa pembelajaran di Pendidikan Geografi dapat menghambat perkembangan kompetensi mahasiswa.[8] Ironisnya lagi, kompetensi profesional dosen masih kurang memadai atau mumpuni dalam pemahaman dan pemakaian teknologi.

2. Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan 4 (empat) tahapan, yaitu: tahap Eksplorasi, tahap Pengembangan, tahap Penerapan Model, dan tahap *Mind-Implementation*.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian

Lokasi dan Subyek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Universitas PGRI Kanjuruhan Malang. Untuk melaksanakan Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Citra Digital yang dimaksud adalah sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pengajaran,[9] peneliti memilih object klasifikasi untuk tekstur batu/ tanah. Batuan beku merupakan batuan yang terbentuk karena pembentukan magma dan lava yang membeku. Ada beberapa jenis batuan beku di antaranya: 1) Batu Apung 2) Batu Granit 3) Batu Basalt 4) Batu Peridotit (*peridotite*)/piroksenit 5) Batu Andesit 6) Batu Gabbro

Metode Pengambilan dan Analisis Data

Dalam tahap eksplorasi

Peneliti mengambil data pada lokasi yang sudah dipetakan permasalahannya (tentang kurikulum, pembelajaran, media pembelajaran, sarana prasarana (bahan/alat)). Pengambilan data dengan observasi, indepth interview dan snowball teknik. Analisis data dengan deskriptif kualitatif

Dalam tahap pengembangan

Peneliti menggunakan data dalam tahap Eksplorasi yang sudah dipetakan permasalahannya dan dikembangkan dalam Model Pembelajaran.[5] Selain itu juga melakukan reflektif teori guna mengembangkan Kurikulum Pembelajaran dengan memasukan media pembelajaran berbasis citra digital.

Dalam tahap penerapan model:

Data diperoleh dengan menerapkan Model Pembelajaran / PTK. Data berupa klasifikasi beberapa jenis bebatuan yang ada di bumi Indonesia.[10] Pada tahap ini, pengolahan dan analisis data dilakukan sepanjang penelitian dilaksanakan dan dilakukan terus menerus dari awal hingga akhir :

Prosedur Tindakan dan Penelitian

Program tindakan ini dilaksanakan melalui 5 tahapan, yaitu: orientasi, perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Orientasi adalah studi pendahuluan tentang pembelajaran di lokasi penelitian. Pada tahap ini, ditemukan informasi-informasi aktual, yang dipandang sebagai 'Media Pengembangan' dan dijadikan dasar berpijak refleksi-diri peneliti bersama tim peneliti dalam menyusun rencana tindakan yang akan dilakukan.

Perencanaan yaitu Penyusunan rencana tindakan dan penelitian tindakan (termasuk revisi dan perubahan rencana) yang hendak dilaksanakan dalam pembelajaran dengan model pengembangan media pembelajaran. Tindakan yaitu Praktek pembelajaran nyata dengan model media pembelajaran berdasarkan rencana tindakan yang disusun. Observasi yaitu pengamatan dan pendokumentasian terhadap proses, pengaruh tindakan, kendala, serta persoalan-persoalan lain yang timbul dan menjadi dasar evaluasi bagi tindakan yang telah dilakukan. Evaluasi yaitu mengkaji kembali tindakan (proses dan masalah) 'sama persis' seperti yang telah dicatat selama observasi. Evaluasi dilaksanakan secara kolaboratif dan dilakukan untuk menemukan dan merekonstruksi makna situasi social, serta mendapatkan dasar perbaikan rencana tindakan selanjutnya.

Prosedur Pengolahan dan Analisis Data

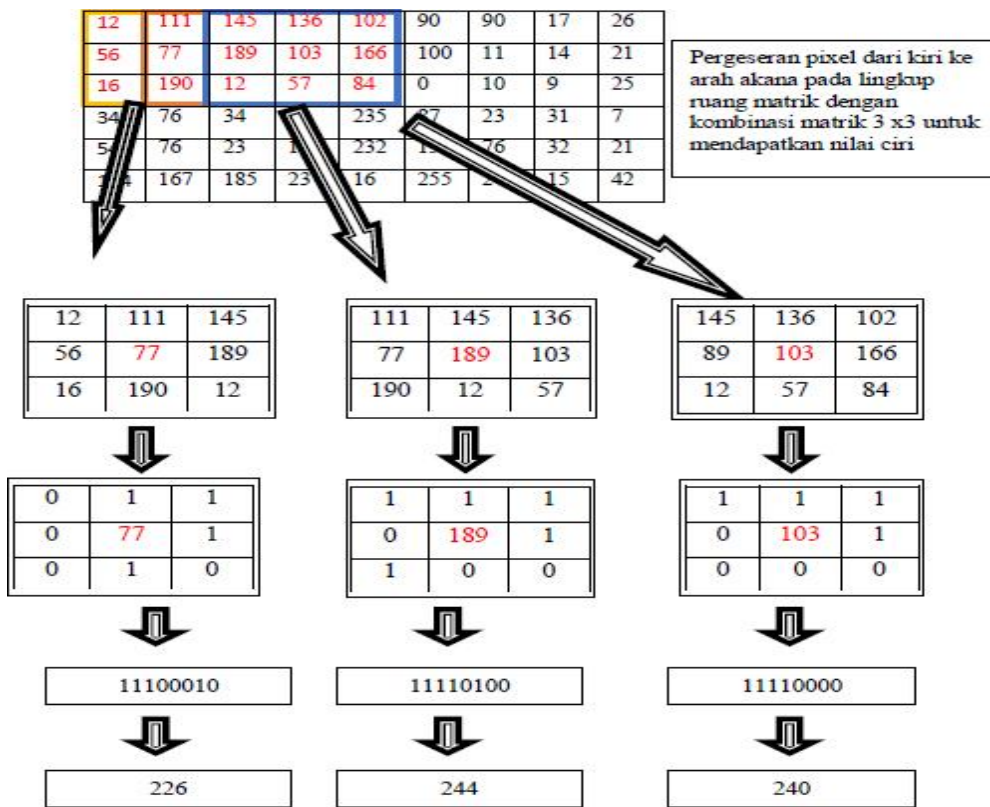
Pada tahap penerapan model, pengolahan dan analisis data dilakukan sepanjang penelitian dilakukan terus menerus dari awal hingga akhir. Pengumpulan dan Kategorisasi Data adalah Pengumpulan data – observasi, dokumentasi, refleksi – dan ditulis dalam kartu data. Validasi data yaitu rumusan hipotesis divalidasi dengan teknik 'triangulasi'. Rumusan hipotesis dicek kebenarannya dari tiga sudut pandang yang berbeda yaitu dosen, mahasiswa dan peneliti - sehingga dapat mengakses data yang relevan dengan situasi pembelajaran. Dalam kegiatan interpretasi, hipotesis yang sudah valid diinterpretasi berdasarkan kerangka teoretik, norma-norma praktis yang disepakati, atau berdasarkan intuisi dosen mengenai proses pembelajaran. .

Tahap Pengembangan Media Pembelajaran

Tahap ini dilaksanakan dengan Seminar Lokakarya tentang pengembangan media pembelajaran ini, mengenai pelaksanaan Model dan Media Pembelajaran di Lingkungannya Universitas PGRI Kanjuruhan Malang.

Kriteria Pengukuran Data dan Indeks Rerata Keberhasilan

Ketercapaian keberhasilan pada pengembangan media pembelajaran khususnya klasifikasi tekstur jenis bebatuan seperti pada perhitungan matrik dibawah ini.[10] Matriks perhitungan citra digital Tabel nilai hasil ekstraksi warna citra digital, dimana hasil pengolahan citra digital diekstraksi ke dalam citra rgb (red, green blue, yang akan di ubah kedalam bentuk bilangan desimal. Jadi, metode dalam ranah spasial dapat dilakukan pergeseran pada aras titik (pixel), aras lokal, dan aras global. seperti yang ditunjukkan tabel di bawah ini

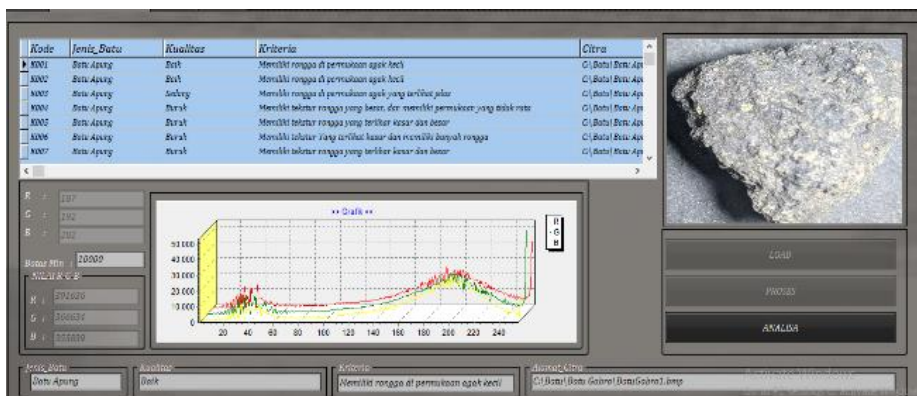


Gambar 2. Tabel Nilai-Nilai Hasil Ekraksi Warna Citra Digital

Dimana hasil dari penjumlahan keseluruhan nilai bilangan biner akan dikonversikan kedalam bentuk bilangan desimal untuk mendapatkan nilai total dari keseluruhan proses ekstraksi dan dari proses citra digital

3. Hasil dan Pembahasan

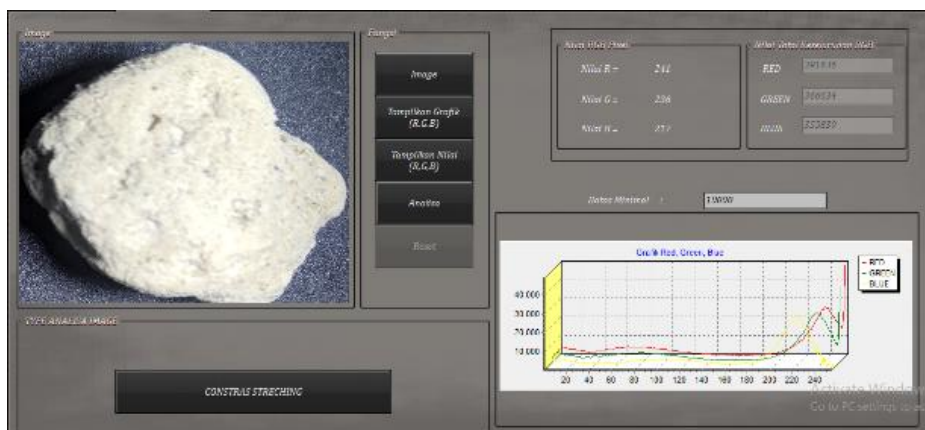
Hasil sistem merupakan implementasi sistem dari sistem yang dirancang.[11] Hasil sistem disini merupakan perancangan penentuan jenis batu berdasarkan tekstur berbasis pengolahan citra digital menggunakan metode kontras stretching dapat dapat menentukan jenis batu yang sehingga dapat dengan mudah membedakan batu dengan akurat sebagai berikut:



Gambar 3. Data Testing

Pada gambar menu data testing dapat dijelaskan dimana fungsi sebagai data testing program

dari data base jenis – jenis batu yang di inputkan, dimana telah melalui proses pemisahan dari proses segmentasi citra RGB, dimana data yang di inputkan akan menjadi patokan dari proses segmentasi dasar dari proses pengolahan oleh citra , dalam pengolahan citra segmen yang di jadikan acuan adalah proses kontras stretching, dimana dalam proses ini proses yang utama adalah untuk mengubah nilai dari olahan dasar citra menjadi bentuk pixel yang akan di masukkan kedalam bentuk matrik yang akan di hitung secara keseluruhan.[11][5]



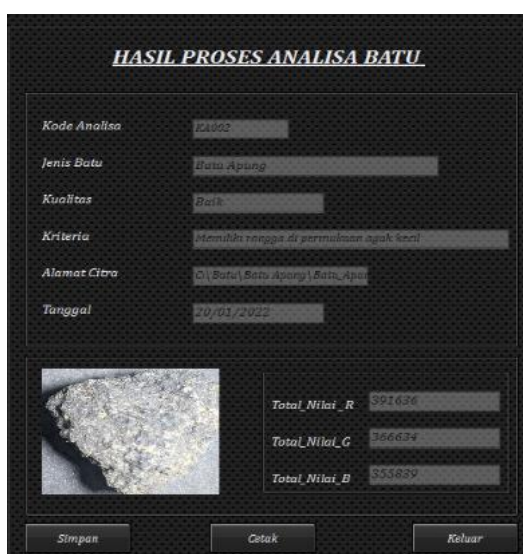
4.

Gambar 4. Menu proses kontras stretching

Pada gambar 4 dapat dijelaskan yaitu menu proses kontras stretching. Pada menu kontras stretching yang dapat mengolah citra ini adalah seorang manager. Manager dapat mengolah data dari data testing dari image yang diinputkan oleh manager ini agar sehingga dapat menggunakan sistem sebagai data testing sebagai acuan dari proses kontras stretching. Pada proses kontras stretching yang dapat mengolah data berupa menyimpan, update materi, hapus dan load citra berupa image dalam bentuk BITMAP agar tersimpan ke dalam data base data testing.[12]

Pengujian Hasil Analisa

Pada proses pengujian hasil analisa ini dapat melakukan luntuk melihat hasil hasil proses analisa dari proses pengolahan citra digital, dimana data di dapatkan dengan melakukan proses ekstrasi citra warna RGB . Pegujian proses analisa dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil analisa pengolahan citra

Keterangan: Jika pengguna sistem adalah admin dan juga manager maka proses hasil analisa dapat dilakukan untuk proses analisa sehingga menghasilkan output jenis batu secara cepat dan juga akurat tanpa melibatkan seorang ahli yang sudah berpengalaman.

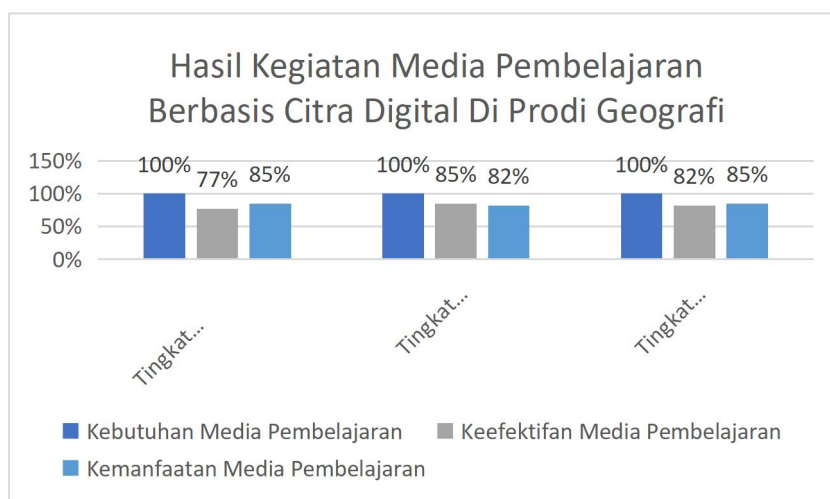
Script program contrast stretching dapat dilihat seperti dibawah ini :

```

{ contrast stretching }
  for ix:=1 to 256 do begin
    for iy:=1 to 256 do begin
      warnab := arCitra1[ix,iy];
      if warnab < c1 then {zone 1}
        warnab2 := round( warnab * d1 / c1 )
      else if warnab < (c2) then {zone 2}
        warnab2 := d1 + round( (warnab-c1) * (d2-d1) / (c2-c1) )
      else {zone 3}
        warnab2 := d2 + round( (warnab-c2) * (255-d2) / (255-c2) );
      arCitra2[ix,iy] := warnab2;
    end;
  end;

```

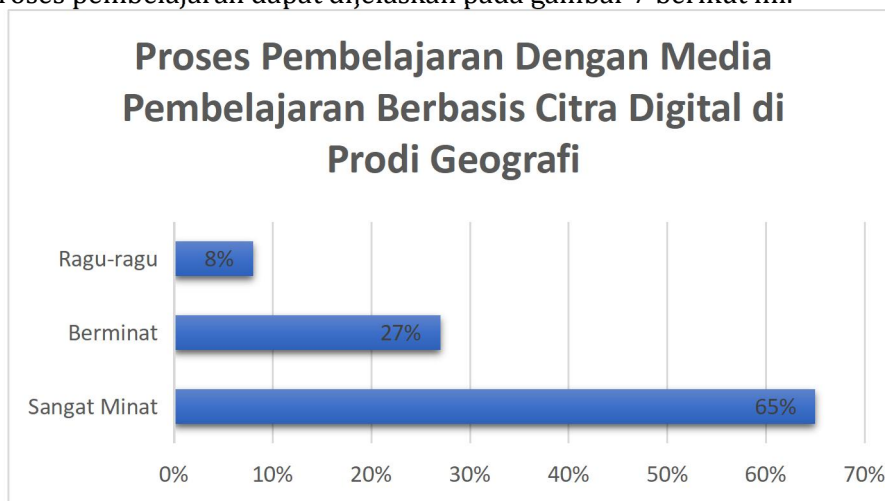
Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui bahwa media pembelajaran berbasis citra digital dapat diterapkan di [7], hal ini terbukti rata-rata tingkat daya belajar/ antusias dari mahasiswa dan dosen setiap pembelajaran yang dilakukan sebesar 100%. Keaktifan mereka dalam setiap pembelajaran juga baik, rata-rata keaktifan pada setiap pembelajaran sebesar 82%. Keberhasilan media pembelajaran berbasis citra juga baik, rata-rata keberhasilan program sebesar 85%.



Gambar 6. Hasil Kegiatan Media Pembelajaran Berbasis Citra Digital di Prodi Geografi

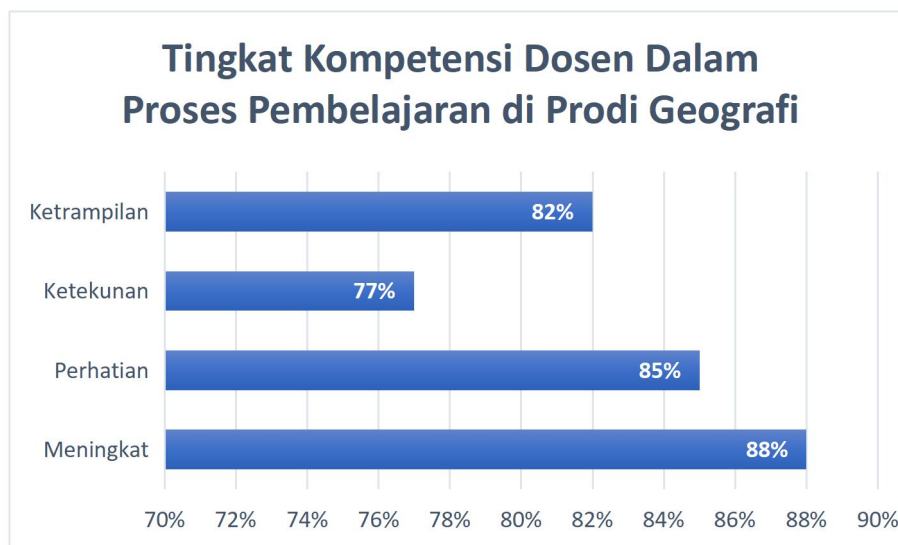
Proses Pembelajaran dilaksanakan oleh Prodi Geografi. Setelah dilakukan minat mengikuti proses pembelajaran sebesar 82% dosen dan mahasiswa dapat memahami bahwa media pembelajaran ini merupakan suatu media pembelajaran yang sangat efektif sebagai media pembelajaran. Untuk menumbuhkan minat belajar, media pembelajaran ini dibuat berbasis citra

digital, Sehingga tujuan akhir media pembelajaran ini yaitu menciptakan media pembelajaran yang efektif untuk proses pembelajaran berbasis citra digital. Setelah minat mengikuti proses pembelajaran, sebesar 82% dari dosen dan mahasiswa dapat memahami bahwa media pembelajaran ini merupakan suatu media pembelajaran yang sangat efektif sebagai media pembelajaran. Hal ini dikarenakan bahwa pembelajaran pada saat ini dan zaman sekarang adalah melenial, faham tentang teknologi, system aplikasi dan internet. Mahasiswa juga dapat memahami bahwa media pembelajaran membutuhkan inovasi dan kreatifitas dengan memanfaatkan teknologi seperti citra digital.[10][13] Dari media pembelajaran tersebut Dosen dan Mahasiswa prodi Geografi motivasi dan minat sudah baik. Keminatan mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran dapat dijelaskan pada gambar 7 berikut ini.



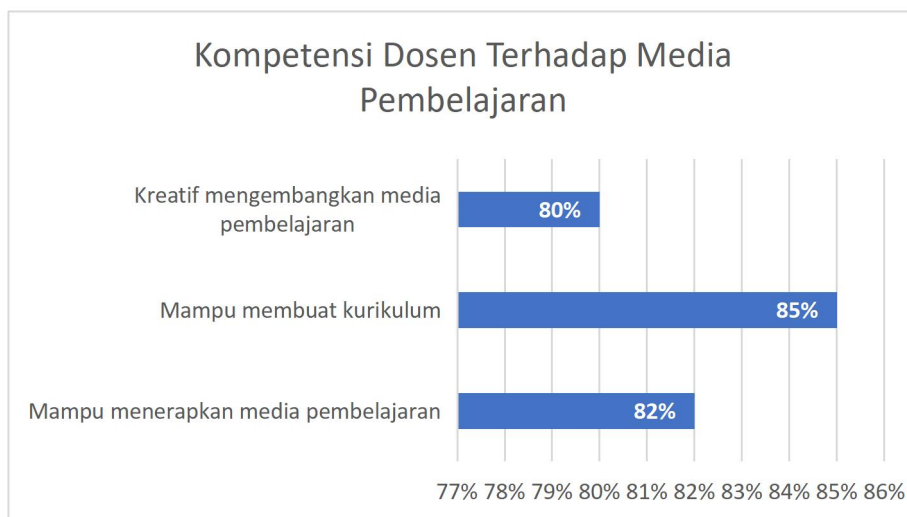
Gambar 7. Diagram Minat Mengikuti Proses Pembelajaran Dengan Media Pembelajaran Berbasis Citra Digital.

Berdasarkan Gambar 7 diketahui bahwa setelah mengikuti kegiatan proses pembelajaran sebesar 65% mahasiswa memiliki minat yang sangat tinggi dan 27% memiliki minat yang tinggi untuk mengikuti pembelajaran. Bagi mahasiswa yang sudah memiliki minat yang sangat tinggi dan tinggi ini, prodi harus tetap memonitoring dan terus memotivasi agar mahasiswa benar-benar dapat memanfaatkan media pembelajaran ini sebaik mungkin. Sebesar 8% mahasiswa masih ragu-ragu, mereka mengikuti kegiatan proses pembelajaran ini karena terbiasa dengan kuliah online, tetapi masih ragu-ragu untuk mengikuti proses pembelajaran yang offline. Selama mahasiswa mengikuti kegiatan proses pembelajaran, dosen melakukan evaluasi terhadap kompetensi.[14][15] Kompetensi dosen dalam mengikuti proses pembelajaran dengan media pembelajaran berbasis citra digital ini disajikan pada Gambar 8 berikut.



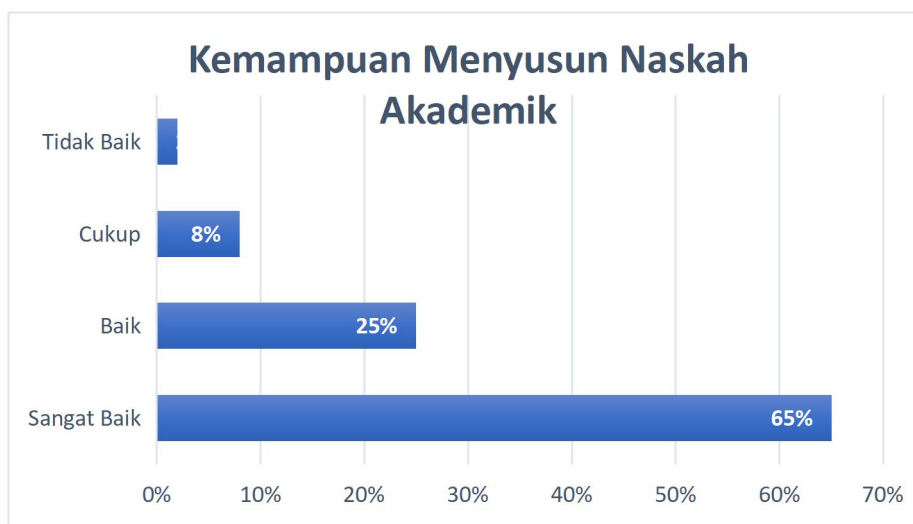
Gambar 8. *Tingkat Kompetensi Dosen Dalam Proses Pembelajaran di Prodi Geografi*

Berdasarkan Gambar 8 diketahui bahwa kompetensi dosen meningkat dalam mengikuti pembelajaran berbasis citra digital sebesar 88%, dengan kategori baik. Hasil ini diperoleh dari tingkat keilmuan dalam proses pembelajaran. Hal ini menggambarkan besarnya manfaat media pembelajaran ini dalam proses belajar mengajar atau pembelajaran ini. Aspek perhatian dosen dalam mengikuti proses pembelajaran sebesar 85%, dengan kategori sangat baik. Hal ini terlihat dari perhatian dosen selama proses pembelajaran dan tanggapan terhadap media pembelajaran berbasis citra digital, sehingga suasana kelas menjadi lebih hidup. Aspek ketekunan dosen dalam mengikuti pembelajaran sebesar 77% dengan kategori baik. Aspek ini lebih rendah dari aspek lain karena sebagian besar dosen memiliki kesibukan sendiri sendiri dengan materi pembelajaran yang lainnya. Sedangkan aspek ketrampilan dosen sebesar 82% dengan kategori baik. Aspek ini lebih rendah dari aspek lain karena sebagian besar dosen memiliki kesibukan sendiri sendiri dengan materi pembelajaran yang lainnya. Berdasarkan analisis data, dosen yang memiliki kesibukan sendiri sendiri dengan materi pembelajaran yang lainnya adalah dosen yang sudah mengajar materi lain, sehingga mereka harus menyisihkan waktu untuk mempelajari media pembelajaran ini dan menjadi tanggung jawabnya masing-masing. Ditinjau dari segi kompetensi, dilakukan pengukuran respon dosen terhadap media pembelajaran, kemampuan dosen, metode penyampaian,[16][14] dan pemahaman dosen terhadap materi, yang disampaikan disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. *Komptensi Dosen Terhadap Media Pembelajaran Berbasis Citra Digital*

Gambar 9 menunjukkan bahwa kompetensi dosen terhadap kreatifitas mengembangkan media pembelajaran sebesar 80% dengan kategori baik. Media Pembelajaran tersebut menurut dosen juga mampu meningkatkan pemahaman mereka tentang bagaimana menyusun dan mengembangkan kreatifitas mereka. Kompetensi dosen terhadap kemampuan membuat kurikulum sangat tinggi yaitu sebesar 85%, dan metode pelatihan sebesar 80%. Metode yang dalam pembelajaran juga membuat para dosen lebih proaktif menanggapi media pembelajaran berbasis citra digital ini.[12][13][10] Kemampuan dosen dalam menerapkan media pembelajaran ini sebesar 82%, dengan kategori baik. Hal ini karena semua dosen sudah terbiasa dengan penerapan media pembelajaran berbasis teknologi informasi computer.[9] Setelah media pembelajaran selesai, dosen diberi tugas untuk menyusun naskah akademik. Hasil analisis terhadap penyusunan naskah akademik disajikan pada Gambar 10 :



Gambar 10. *Kemampuan Dosen Menyusun Naskah Akademik*

Berdasarkan Gambar 10, sebesar 65% dosen sudah mampu menyusun naskah akademik dengan sangat baik. Dosen sudah mampu menganalisis materi dan media pembelajaran yang akan dilakukan. Sebesar 25% dosen mampu menyusun naskah akademik dengan kategori baik. Dosen sudah cukup baik dalam menganalisa pembelajaran,[17] kekuatan dan kekuangan nya, namun belum dilengkapi dengan analisis penerapannya. Sebesar 2% dosen masih belum mampu

menyusun naskah akademik dengan baik. Bahkan sebagian dosen masih ala kadarnya dalam menyusun naskah akademik.[18] Hal ini bukan berarti bahwa kemampuan dosen rendah, tetapi karena latar belakang dosen yang bukan dari program studi informatika sehingga pengetahuannya mengenai bagaimana menyusun naskah akademik berbasis teknologi perlu ditingkatkan.

4. Penutup

Kesimpulan, setelah selesai pengujian mengenai perancangan penentuan jenis batu/tanah berdasarkan tekstur berbasis pengolahan citra digital menggunakan metode kontras stretching maka dapat disimpulkan, aplikasi yang dirancang dapat membantu sebagai media pembelajaran untuk prodi geografi dalam proses pemilihan dan indentifikasi dari jenis batu yang akan di clustering dengan menerapkan metode kontras stretching dan dapat membantu dalam mempercepat proses identifikasi dari jenis batu/tanah yang di telah di temukan, dengan menerapkan segmentasi pixel dari pengolahan citra dengan metode analisa kontras stretching. Saran-saran adalah agar terciptanya media pembelajaran dalam penentuan jenis batu/tanah berdasarkan tekstur berbasis pengolahan citra digital menggunakan metode kontras stretching sehingga identifikasi dari jenis – jenis batu/tanah lebih akurat dan cepat , bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menjadikan media pembelajaran ini berbasis website atau android. Karena semakin berkembangnya teknologi, diharapkan semakin terbantunya mahasiswa dalam mengakses apa saja khususnya dalam hal pengolahan citra, serta dosen semakin professional.

5. Referensi

- [1] M. D. Cookson and P. M. R. Stirk, *Media Pembelajaran (Cara Belajar Aktif: Guru Bahagia Mengajar Siswa Senang Belajar)*. 2019.
- [2] D. I. Smk and N. Malang, "Moh. Latif Risyda Shubhi, Widiyanti, Yoto, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif... 83," *J. Pendidik. Prof.*, vol. 4, pp. 83-91, 2015.
- [3] Nasution Hamzah Syaiful, "Membuat Media Pembelajaran dengan Autoplay Media Studio 8," *Wordpress*, pp. 2-6, 2014.
- [4] A. R. L. Francisco, "Pengolahan Citra Digita," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699, 2013.
- [5] R. J. Iskandar, "Aplikasi Penerapan Pengolahan Citra Digital Untuk Pengenalan Objek Menggunakan Pengembangan Metode Otsu," *J. Inteksis*, vol. 1, no. 3, pp. 35-45, 2014.
- [6] S. A. Batubara, "Perancangan Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Menentukan Bibit Unggul Biji Kopi dengan Metode Canny Edge Detection," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 3, p. 421, 2020.
- [7] R. L. Ramadhan, "Pengaruh pemanfaatan media pembelajaran geografi berbasis sistem informasi geografis (sig) terhadap tingkat pemahaman siswa (," 2021.
- [8] H. Penguasaan and K. Dasar, "Dengan Hasil Belajar Pada Mahasiswa Semester Iv Pendidikan Geografi Ikip Pgri Pontianak," vol. 6, no. 1, pp. 68-81, 2019.
- [9] N. Wakhidah, "Perbaikan Kualitas Citra Menggunakan Metode Contrast Stretching," *J. Transform.*, vol. 8, no. 2, p. 78, 2011.
- [10] U. Indriyani, M.; (Jurusan Teknik Elektro, U. Santoso, I.; (Jurusan Teknik Elektro, and U. Chirstyono, Y.; (Jurusan Teknik Elektro, "Analisis Tekstur Menggunakan Metode Run Length," *Makal. Semin. tugas akhir, UNDIP Semarang*, no. January 2011, 2011.
- [11] I. M. Dwi Putra Asana, I. M. Oka Widyantara, N. M. A. E. . Wirastuti, and I. B. P. Adnyana, "Metode Contrast Stretching untuk Perbaikan Kualitas Citra pada Proses Segmentasi Video," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 16, no. 2, p. 1, 2017.
- [12] K. Rukun, A. Huda, and Y. Hendriyani, "Rancang Bangun CD Interaktif Pembelajaran Pengolahan Citra Digital Berbasis Multimedia Dengan Model Classic Tutorial," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 50, 2016.
- [13] M. Seminar *et al.*, "Makalah Seminar Tugas Akhir Analisis Tekstur Menggunakan Metode

- Run Length Mita Indriani*, Imam Santoso**, Yuli Christyono **,” pp. 1-11.
- [14] H. Ahyar *et al.*, *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*, no. March. 2020.
- [15] Undang Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, “No Covariance Structure Analysis of Health-Related Indices for the Elderly at Home, Focusing on Subjective Feelings of Health Title,” *Demogr. Res.*, vol. 49, no. 0, pp. 1-33 : 29 pag texts + end notes, appendix, referen, 2003.
- [16] M. Harahap and L. M. Siregar, “Mengembangkan Sumber dan Media Pembelajaran,” *Educational*, no. January, pp. 2-3, 2018.
- [17] A. Samsi, “Dosen Pengampu : Tim,” no. October, pp. 1-23, 2005.
- [18] L. Putera, “Peran Guru Dan Teknologi Dalam Pembelajaran,” pp. 1-5, 2018.