

**KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN MULTIMEDIA DENGAN LOKAKARYA
MODEL KOOPERATIF TIPE JIGSAW DAN TIPE INVESTIGASI
KELOMPOK UNTUK MENENTUKAN KELOMPOK BERPRESTASI
TERBAIK DENGAN METODE TOPSIS**

**Tesis
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2 Program Studi
Magister Sistem Informasi**



**Theodora Indriati Wardani
24010410400062**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2013**

**“KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN MULTIMEDIA DENGAN
LOKAKARYA MODEL KOOPERATIF TIPE JIGSAW DAN TIPE
INVESTIGASI KELOMPOK UNTUK MENENTUKAN KELOMPOK
BERPRESTASI TERBAIK DENGAN METODE TOPSIS”**

ABSTRAK

Untuk penelitian tentang keefektifan pembelajaran multimedia ini digunakan model pembelajaran lokakarya. Model pembelajaran yang dipilih adalah model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok. Beda kedua model itu ialah pada tipe Jigsaw terdapat kegiatan pengelompokkan mahasiswa dalam dua tahap, sedangkan pada tipe Investigasi Kelompok pengelompokkan itu hanya satu tahap. Untuk menentukan peringkat prestasi kerja kelompok-kelompok dalam model itu digunakan metode Topsis.

Masalah yang diteliti adalah model pembelajaran manakah yang lebih efektif di antara kedua tipe itu dan kelompok manakah prestasinya yang terbaik. Untuk menemukan jawaban atas jawaban atas masalah itu dilakukan penelitian eksperimen yang membandingkan kedua tipe pembelajaran tersebut di FPMIPA IKIP PGRI Semarang, Jurusan Pendidikan Matematika Program S1, semester 3 tahun ajaran tahun 2012-2013. Untuk penelitian digunakan dua kelas, masing-masing jumlah mahasiswanya 25 orang di kelas yang satu pembelajaran dilakukan dengan lokakarya tipe Jigsaw, sedangkan di kelas yang kedua dilakukan dengan lokakarya tipe Investigasi Kelompok. Dari hasil kerja mahasiswa di kedua kelas itu diperoleh data skor nilai yang dinyatakan dengan angka. Data itu dihitung secara statistik dengan uji t untuk menentukan perbandingan keefektifan kedua tipe lokakarya itu. Untuk menentukan peringkat keberhasilan kelompok dalam kedua kelas itu dari peringkat yang terendah sampai dengan yang tertinggi digunakan metode Topsis. Untuk aplikasi program metode Topsisnya digunakan perangkat lunak Visual Basic versi 6.0 dan MySQL.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran multimedia dengan lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw lebih efektif daripada tipe Investigasi Kelompok. Dengan metode Topsis salah satu kelompok di antara lima kelompok dalam kelas tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok merupakan peringkat terbaik.

Kata kunci :

keefektifan pembelajaran multimedia,
lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw,
lokakarya model kooperatif tipe Investigasi Kelompok,
metode Topsis

**“THE EFFECTIVENESS OF MULTIMEDIA WORKSHOP USING
THE COOPERATIVE MODELS JIGSAW AND
GROUP INVESTIGATION TO DETERMINE THE BEST GROUP
ACHIEVEMENT ASSESSED BY THE TOPSIS METHOD”**

ABSTRACT

The study investigated the effectiveness of multimedia learning in the form of workshops. The models chosen for the workshops were the Jigsaw and Group Investigation cooperative learning models. The two models differ by means of learners grouping in which the first uses a two step grouping in while the second uses one step grouping. The Topsis method was used to determine the achievement of groups' performances.

The issues under study were which model proved to be more effective and which group performed the best. To find out the answers an experimental study was conducted to the third semester mathematics undergraduate (S1) students of FPMIPA IKIP PGRI Semarang in the academic year of 2012-2013. Two classes of 25 students each were involved in the study, each was treated with the Jigsaw and the Group Investigation respectively. From the works of the two groups the row scores were collected as the data to be statistically analysed using the T-test to compare the effectiveness of the two workshop types. The Topsis method was used to rank the two groups' working performances from the lowest to the highest. Visual Basic version 6.0 and MySQL softwares were employed for the Topsis method application.

The study indicated that the Jigsaw cooperative learning model was more effective than the Group Investigation for the multimedia learning workshop. By using the Topsis method there was one best group from each of the Jigsaw and Group Investigation classes.

Keywords: multimedia learning effectiveness, the Jigsaw cooperative learning, the Group Investigation cooperative learning, the Topsis method

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran komputer multimedia selama ini dilaksanakan dalam bentuk lokakarya. Dalam lokakarya itu dosen tidak berceramah. Tugasnya memfasilitasi mahasiswa dengan pedoman kerja. Dengan pedoman kerja itu mahasiswa mengerjakan tugas membuat multimedia. Dosen membimbing kerja mereka.

Dalam pembelajaran model lokakarya dikenal adanya lokakarya tipe Jigsaw dan lokakarya tipe Investigasi Kelompok. Keduanya termasuk pembelajaran kooperatif (Slavin, 2005). Dalam kedua model kooperatif ini, dipentingkan kerjasama antarmahasiswa dalam kelompok kecil untuk membahas materi ajar, yang dalam pembelajaran multimedia materinya berupa prosedur kerja mengaplikasikan prinsip-prinsip teknologi memproduksi sesuatu, yang dalam penelitian ini sesuatu itu berupa multimedia.

Kedua model pembelajaran kooperatif ini dipilih sebagai pembelajaran multimedia karena kedua model ini lebih cocok untuk mahasiswa. Selain kedua model itu terdapat model STAD (*Student Teams Achievement Divisions*), TGT (*Team Game Turnament*), dan NHT (*Numbered Heads Together*). Ketiga model itu biasa digunakan untuk pembelajaran siswa kelas dua sampai dengan kelas sebelas (Slavin, 2009). Model STAD dilaksanakan dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan (kuis) individual, sedangkan model TGT pembelajarannya menggunakan permainan, dan model NHT pembelajaran dilaksanakan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dijawab secara kelompok. Jadi, ketiga model itu tidak cocok untuk pembelajaran memproduksi multimedia.

Ciri khas lokakarya model kooperatif ialah mahasiswa bekerjasama dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan materi pembelajaran. Dalam lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok, pembentukan kelompok diskusi hanya dilakukan satu tahap. Kelompok-kelompok itu mendiskusikan multimedia secara

keseluruhan. Sebaliknya dalam lokakarya tipe Jigsaw pembentukan kelompok diskusi dilakukan dua tahap. Pada tahap pertama dilakukan diskusi tentang materi pembelajaran secara keseluruhan. Pada tahap kedua topik-topik dalam diskusi itu dibahas secara lebih mendalam dalam kelompok yang dibentuk pada tahap kedua. Kelompok ini disebut kelompok ahli karena hanya membahas topik-topik yang spesifik.

Dari perbandingan kedua tipe pembelajaran kooperatif di atas, tampak bahwa pada pembelajaran tipe Jigsaw pemahaman materi oleh mahasiswa lebih matang karena mereka mendalami materi itu pada kelompok ahli. Maka dapat diduga bahwa prestasi hasil belajar siswa pada lokakarya tipe Jigsaw lebih tinggi daripada prestasi hasil belajar kelompok Investigasi.

Namun, keahlian mereka dalam kelompok ahli itu bersifat parsial karena hanya mendalami topik tertentu. Maka, belum bisa dipastikan bahwa hasil kerja mahasiswa dalam memproduksi multimedia yang diajar dengan lokakarya tipe Jigsaw lebih baik daripada yang diajar dengan lokakarya tipe Investigasi Kelompok.

Untuk memperoleh kepastian, kedua tipe pembelajaran kooperatif itu perlu diteliti dengan *quasi* eksperimen. Tipe Jigsaw diterapkan untuk pembelajaran dalam kelas eksperimen, sedangkan tipe Investigasi kelompok diterapkan dalam kelas kontrol. Dalam penelitian itu akan dapat ditentukan tipe pembelajaran yang lebih efektif di antara keduanya. Selain itu dapat ditentukan juga peringkat prestasi hasil belajar dalam kedua tipe itu masing-masing.

Prestasi hasil belajar setiap individu dalam pembelajaran itu akan berbeda-beda, begitu juga prestasi kelompok akan berbeda-beda. Begitu pula prestasi kelompok yang terdiri atas individu-individu juga akan berbeda-beda.

Prestasi hasil belajar itu dinyatakan dengan nilai yang berupa angka. Nilai itu merupakan data yang akan diperbandingkan dengan uji T untuk menentukan model pembelajaran yang lebih efektif. Nilai itu juga merupakan data yang diolah dengan metode Topsis untuk menentukan peringkat prestasi belajar.

Untuk menentukan peringkat hasil belajar dipilih metode Topsis. Alasannya ialah metode Topsis memiliki kemampuan mengukur kinerja secara matematis yang sederhana, dan praktis. Dengan cara membuat peringkat hasil prestasi belajar kedua kelompok lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok akan diperoleh peringkat prestasi kelompok yang paling baik di antara kedua model lokakarya itu.

Untuk menentukan peringkat prestasi hasil belajar kelompok lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok dengan metode Topsis dikerjakan dengan menggunakan program aplikasi Visual Basic.

Adapun masalah yang diteliti adalah sebagai berikut.

1. Masalah pertama yang diteliti adalah masalah keefektifan metode pembelajaran multimedia, yaitu di antara pembelajaran multimedia dengan lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok, yang mana yang lebih efektif.
2. Masalah kedua yang diteliti adalah masalah pemeringkatan prestasi hasil belajar kelompok mahasiswa yang diajar dengan lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok. Dengan metode Topsis diteliti mana peringkat terbaik, baik dalam kelompok pembelajaran multimedia yang dilakukan dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw maupun tipe Investigasi Kelompok.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan tipe lokakarya kooperatif yang lebih efektif untuk pembelajaran multimedia, di antara tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok.
2. Menentukan peringkat terbaik prestasi belajar, baik dalam kelompok mahasiswa yang diajar dengan lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw maupun yang diajar dengan lokakarya model kooperatif tipe Investigasi Kelompok dengan menggunakan metode Topsis.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk memilih model yang cocok untuk pembelajaran multimedia.
2. Memberikan sumbangan bagi pengambilan keputusan untuk pemeringkatan prestasi hasil belajar memproduksi multimedia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang penggunaan model pembelajaran yang dilakukan oleh Prussia, yang ditulis dalam artikelnya, menunjukkan bahwa model Investigasi Kelompok dapat memotivasi siswa untuk menciptakan pengalaman, pengetahuan melalui keefektifan kerjasama dalam sebuah kelompok (Prussia, 2000). Hasil penelitian ini akan dimanfaatkan oleh peneliti untuk memotivasi mahasiswa dalam pembelajaran multimedia dengan lokakarya kooperatif.

Huang dan kawan-kawannya dalam artikelnya membuktikan bahwa pembelajaran model Jigsaw membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman terhadap pembelajaran. Selain itu, juga membantu siswa untuk memperluas pengetahuan tentang topik yang sedang dipelajari dan memperdalam pemahaman pada topik tersebut (Huang dkk., 2008).

Jurnal penelitian di atas menunjukkan bahwa pembelajaran model Investigasi Kelompok dan Jigsaw dapat menjadi bahan kajian dan bermanfaat untuk penelitian pembelajaran multimedia yang dilaksanakan dalam bentuk lokakarya model Investigasi Kelompok dan model Jigsaw.

Penelitian tentang multimedia dilakukan oleh Chrisna Atmadji dalam rangka penulisan tesisnya. Yang dibahas adalah bagaimana membuat aplikasi multimedia pada pembelajaran mata kuliah Sistem Informasi Manajemen pada Fakultas Ekonomi UNTAG Semarang (Atmadji, 2010). Dari judul ini terkesan bahwa pembuat aplikasi multimedia itu adalah peneliti. Akan tetapi, diadakan *pre-test* dan *post-test* untuk mahasiswa sebagai responden. Jadi penelitian ini merupakan penelitian yang membingungkan. Lagi pula dikatakan bahwa penelitiannya disebut pra-eksperimen (Atmaji, 2010).

Lawrence Najjar dalam artikel yang ditulisnya menyatakan bahwa multimedia merupakan sarana yang disajikan untuk memperbaiki pembelajaran, terutama

pembelajaran untuk kelas tradisional, sehingga secara spesifik multimedia dapat membantu seseorang untuk mempelajari dan memahami jenis informasi yang lebih spesifik dengan cara mengakses informasi di dalam multimedia tersebut (Najjar, 1996).

Manjit Sidhu dan kawan-kawannya menulis artikelnya yang dimuat dalam *Journal of Instructional Technology* (Sidhu dkk., 2006). Dikatakannya bahwa paket pembelajaran multimedia dapat dikembangkan secara efektif dengan cara mendesain dan mengimplementasikan alat-alat teknik pembelajaran dalam pengajaran yang dilakukan oleh dosen seperti alat-alat *authoring Director MX*, *Authorware MX*, dan *Flash MX*. Dengan alat itu, paket multimedia tersebut dapat dipelajari oleh siswa dalam pembelajarannya. Dengan demikian, siswa dapat memecahkan masalah dengan cara memahami konsep memvisualisasikan dan merekayasa topik multimedia dengan menggunakan TAPS (*the term technology assisted problem solving*) secara teknis, dan siswa akan memiliki pengetahuan komprehensif di bidang teknologi multimedia (Sidhu dkk., 2006).

Mbarika dan kawan-kawannya melakukan penelitian eksperimen; hasil penelitiannya ini mengevaluasi keefektifan multimedia pada analisis rekayasa multikriteria dan keputusan teknis pada dua kelompok mahasiswa, yaitu mahasiswa bisnis yang dikenai tindakan dan mahasiswa teknik sebagai kelompok kontrol. Temuan utamanya membuktikan bahwa pada mahasiswa bisnis ada peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar yang menggunakan multimedia, terutama peningkatan keterampilan kognitifnya, dibandingkan dengan mahasiswa teknik. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk menggunakan multimedia yang akan dirancang desainnya dengan beberapa menu pilihan atau multikriteria sebagai alat untuk memilih informasi secara teknis untuk menghasilkan sesuatu dari hasil belajar mereka. Multimedia juga sebagai salah satu alat teknologi informasi untuk membuat keputusan secara teknis (Mbarika dkk., 2003).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Desheng Wu dan kawan-kawannya membuktikan bahwa Topsis merupakan teknik yang digunakan untuk mengambil

keputusan multikriteria untuk penilaian angka yang akan ditentukan sebagai solusi ideal terbaik. Angka-angka tersebut diperoleh dari data kredit yang telah dianalisis, dan angka-angka tersebut dikelompokkan, serta diurutkan mulai dari angka terkecil sampai dengan angka terbesar, sehingga hasil keputusan terakhir diperoleh, bahwa angka terbesar diambil sebagai solusi ideal terbaik. Jadi, Topsis dapat dikembangkan sebagai sarana untuk mengambil keputusan multikriteria berupa sistem penilaian dengan membuat peringkat, yakni pemeringkatan angka, dan angka terbesar yang diambil sebagai solusi ideal terbaik (Wu dkk., 2009).

Sri Lestari dan kawan-kawannya dalam artikel yang ditulisnya membuktikan bahwa Topsis merupakan metode yang dianggap mampu memecahkan permasalahan multi dimensi untuk proses penyeleksian dengan cara memperingkat nilai untuk menentukan prestasi terbaik dalam kelompok karyawan. Dalam proses penyeleksian dilakukan perhitungan nilai, serta dibuat sistem berupa program aplikasi untuk memasukkan dan menghitung angka-angka tersebut berdasarkan bobot kriteria dan bobot preferensi yang telah ditentukan dalam prosedur penilaian, dan diperoleh hasil berupa nilai yang masih harus dirangking. Dengan demikian, proses penyeleksian nilai dilakukan dengan cara merangking nilai yang diurutkan berdasarkan angka, mulai dari yang terbesar yang merupakan nilai terbaik ke angka terkecil yang merupakan nilai terburuk. Jadi, diperoleh keputusan terakhir yang tepat bahwa angka terbesar sebagai nilai tertinggi yang merupakan peringkat prestasi terbaik dalam kelompoknya (Lestari dkk., 2011).

Dari kajian pustaka tersebut di atas tampak bahwa topik penelitian yang dilakukan oleh peneliti berbeda dengan yang pernah diteliti orang lain sebelum ini. Dengan demikian, penelitian ini original dan layak untuk dilakukan.

2.2 Dasar Teori

Pada landasan teoritis ini akan diuraikan perihal (1) pengertian multimedia, (2) pembelajaran multimedia, (3) pembelajaran model lokakarya kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok, (4) evaluasi hasil belajar, (5) validitas dan reliabilitas instrumen, (6) teknis analisis data, (7) perancangan sistem dengan metode tophis, (8) metode Topsis dan (9) definisi operasional.

2.2.1 Pengertian Multimedia

Multimedia adalah media dengan interaksi antara teks, suara, gambar statis, animasi, dan video (Perry, 2005). Ditinjau dari unsur-unsur pembentuknya, multimedia berarti media yang melibatkan berbagai media, sehingga dalam menggunakan multimedia, informasi dapat ditampilkan secara serentak melalui berbagai media seperti teks maupun gambar, dan pada waktu yang bersamaan suara pun bisa didengarkan melalui speaker.

Sebagaimana tersirat dari pengertian multimedia di atas, elemen-elemen multimedia meliputi teks, suara, gambar statis, animasi, dan video. Adapun teks merupakan bentuk media yang paling umum digunakan dalam menyajikan informasi berbagai bentuk *font* maupun ukuran. Suara merupakan media untuk menyajikan informasi tertentu dan suara dapat disimpan dengan berbagai format seperti AIFF, AU, MIDI, MP3, dan WAVE. Kemudian gambar statis merupakan gambar yang disimpan dalam sistem komputer dalam berkas yang mempunyai bentuk format gambar seperti BMP, CDR, DXF, EPS, GIF, HPG, JPG. Animasi merupakan teknik membuat gambar yang bergerak. Dan video merupakan perangkat lunak yang biasa digunakan untuk membuat film yang disimpan dalam komputer dalam bentuk format AVI, MOV, MPEG. Maka elemen-elemen multimedia di atas merupakan perangkat lunaknya.

Guna mendukung fungsi sistem perangkat lunak multimedia, dibutuhkan perangkat keras multimedia seperti kartu suara, speaker, dan mikrofon, sehingga dapat membentuk aplikasi multimedia. Maka secara lengkap beberapa piranti atau

peralatan yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi multimedia adalah monitor, *keyboard*, *mouse*, *speaker*, printer, *scanner*, *compact disk*, mikropon, kamera digital dan kamera video, *tape recorder*, dan *video cassette recorder*.

Berbagai aplikasi multimedia yang dapat dihasilkan adalah dalam bentuk presentasi, pelatihan berbasis komputer, hiburan, pendidikan, penyajian informasi, kios interaktif, dan telekonferensi. Aplikasi multimedia yang akan dihasilkan dalam penelitian ini khusus yang berupa presentasi pembelajaran.

2.2.2 Pembelajaran Multimedia

Pembelajaran multimedia merupakan pembelajaran yang menggunakan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, dan animasi dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi berkarya dan berkomunikasi (Beckman, 2000; Fetterman, 2000). Yang diajarkan di dalam pembelajaran multimedia yang menggunakan komputer itu adalah teknologi yang menggabungkan gambar, gerak, teks dan suara. Pembuatan multimedia perlu dilakukan oleh mahasiswa calon guru karena multimedia merupakan sarana pembelajaran yang bisa meningkatkan hasil belajar secara optimal karena dengan sarana multimedia, pembelajaran itu dapat menarik, efektif, dan efisien (Mbarika dkk., 2003)

Multimedia merupakan sarana belajar yang berisikan pesan, teks, gerak, dan animasi yang disesuaikan dengan usia peserta didik, sehingga pembelajaran menyenangkan dan tidak menjemukan. Oleh karena itu, multimedia yang diajarkan di sini adalah multimedia interaktif, yaitu multimedia yang dilengkapi alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Oleh karena itu, pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya, sebab multimedia ini berjalan skuenial (berurutan) (Hernawan dan Asep Herry, 2005).

Tujuan pembelajaran multimedia adalah agar mahasiswa memiliki kompetensi (kemampuan) untuk membuat multimedia pembelajaran yang benar. Kompetensi itu dapat dievaluasi berdasarkan realisasi kemampuannya itu, yang berwujud

keterampilan membuat multimedia yang benar. Keterampilan itu bisa dipilah-pilah peringkatnya atas dasar kualitas (kebenaran), multimedia yang dihasilkannya.

Untuk menyelenggarakan pembelajaran multimedia diperlukan pengadaan komputer di laboratorium komputer (ruang instalasi komputer), meliputi *software* dan *hardware*, modul pembuatan multimedia, dan CD yang nantinya diprint untuk keperluan evaluasi hasil belajar.

Prosedur pengelolaan pembelajaran multimedia meliputi (1) perencanaan, (2) pelaksanaan, (3) penilaian hasil belajar (Arikunto, 2000).

Perencanaan berupa pembuatan Satuan Acara Perkuliahan (SAP), dan apersepsi berupa pengarahannya untuk memasuki proses pembelajaran materi yang baru yaitu pembuatan multimedia.

Pelaksanaan pembelajarannya sebagai berikut. (1) pembentukan kelompok, (2) diskusi tentang prosedur bagaimana membuat multimedia, (3) merangkum hasil diskusi yang berupa prosedur pembuatan multimedia di komputer, (4) praktek membuat multimedia. Ini berlaku untuk model Investigasi Kelompok. Sebaliknya untuk model Jigsaw, setelah diskusi kelompok selesai, mahasiswa anggota kelompok itu berpisah untuk membentuk kelompok baru bersama-sama dengan anggota-anggota kelompok lainnya. Kelompok baru itu bertugas berdiskusi untuk mendalami topik-topik tertentu mengenai prosedur pembuatan multimedia. Kelompok baru ini disebut kelompok ahli karena kelompok-kelompok itu masing-masing berpengetahuan mendalam tentang topik-topik tertentu yang di bawa dari kelompok asal. Setelah membuat rangkuman, mereka memisahkan diri dan kembali ke kelompok asal untuk melaporkan hasil kerjanya. Kemudian mereka memadukan hasil kerja di kelompok ahli sehingga dihasilkan keseluruhan prosedur pembuatan multimedia. Setelah jelas prosedur kerjanya mahasiswa masing-masing praktek membuat multimedia di komputer.

Penilaian hasil kerja pembuatan multimedia dilakukan oleh dosen/peneliti dengan menggunakan kisi-kisi penilaian multimedia, meliputi aspek (1) kelengkapan unsurnya, (2) kebenaran unsurnya, dan (3) keserasian tatanannya.

Atas dasar kriteria itu dibuat kisi-kisi penilaian.

2.2.3 Pembelajaran Model Lokakarya

Menurut Winataputra model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Model pembelajaran juga berfungsi sebagai pedoman bagi para perencana pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran (Winataputra, 2001).

Menurut Rusman, model-model pembelajaran biasanya disusun berdasarkan berbagai prinsip atau teori pengetahuan. Para ahli menyusun model pembelajaran berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran, teori-teori psikologis, sosiologis, analisis sistem atau teori-teori lain yang mendukung (Rusman, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang digunakan sebagai dasar pemikiran untuk menciptakan suatu proses pembelajaran yang terpadu untuk memperoleh pengalaman belajar berupa kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotorik. Selanjutnya mahasiswa dapat mengaplikasikan hasil belajar yang telah diperoleh secara terpadu dalam berbagai aspek kehidupan.

Salah satu model pembelajaran adalah model lokakarya atau *workshop*. Lokakarya merupakan program yang dikembangkan dan dirancang khusus untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan mengoptimalkan prinsip kerjasama. Pelaksanaan lokakarya berbeda dengan pelaksanaan pembelajaran model ceramah. Dalam model lokakarya mahasiswa bekerja bersama-sama dalam kelompok diskusi untuk menemukan sendiri prinsip-prinsip dan prosedur kerja pembuatan sesuatu. Jadi yang diutamakan adalah keaktifan peserta didik, kerjasama dalam kelompok diskusi, dan mengerjakan/memproduksi sesuatu.

Sebaliknya dalam pembelajaran model ceramah, mahasiswa lebih banyak bersikap reseptif dan tidak aktif bekerja menemukan prinsip-prinsip kerja serta aktif mengerjakan/memproduksi sesuatu. Dengan kata lain, dalam pembelajaran model

ceramah dosen yang aktif, sedangkan mahasiswa pasif, dalam arti sebagai pendengar. Sebaliknya dalam model lokakarya mahasiswa yang aktif, sedangkan dosen berfungsi sebagai motivator dan tutor.

Oleh karena itu, dalam model ceramah pembelajaran dilakukan secara klasikal dengan metode ceramah. Sebaliknya dalam model lokakarya, pembelajaran dilakukan dalam kelompok-kelompok dengan metode diskusi. Metode inquiri di sini sangat dominan dilakukan oleh mahasiswa.

Istilah lokakarya bersinonim dengan *workshop*, secara harafiah dapat diartikan sebagai 'bengkel' atau tempat kerja. Secara substansial bengkel mengandung pengertian tempat untuk memperbaiki barang yang rusak. Namun, dalam kaitannya dengan pembelajaran multimedia dapat diartikan lebih luas, yaitu menemukan sendiri melalui diskusi kelompok prinsip-prinsip pembuatan multimedia dan memproduksi multimedia tersebut. Dengan demikian, tujuan pembelajaran multimedia dapat tercapai secara optimal. Hakikat lokakarya adalah lebih banyak praktik daripada teori.

Pembelajaran lokakarya mengacu pada hakikat model pembelajaran sosial, yaitu model pembelajaran yang berupaya memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memaksimalkan potensi yang dimilikinya dan melatih kemampuannya untuk bekerja sama. Manusia pada dasarnya suka bekerja sama, berdebat, berdiskusi, dan selalu berupaya menyaingi kompetensi yang dimiliki lawan debat atau diskusinya (Joyce, 2009).

Pembelajaran Lokakarya berdasar pada pembelajaran kooperatif. Menurut Sugiyono pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran dengan sistem yang di dalamnya terdapat elemen-elemen yang saling terkait. Elemen-elemen tersebut mencakup (a) saling ketergantungan positif, (b) interaksi tatap muka, (c) akuntabilitas individu, (d) keterampilan untuk menjalin hubungan antarpribadi atau keterampilan sosial yang secara sengaja diajarkan (Sugiyono, 2010).

Jadi, pembelajaran lokakarya adalah pembelajaran yang mengoptimalkan kerjasama dalam kelompok untuk memahami konsep-konsep atau tahapan-tahapan

belajar yang problematis. Maka dalam pembelajaran lokakarya mahasiswa lebih banyak melakukan kegiatan praktik.

Tentang pembelajaran kooperatif dikenal adanya lokakarya tipe Jigsaw dan lokakarya tipe investigasi kelompok.

2.2.4 Lokakarya Tipe Jigsaw

Mengenai pengorganisasian mahasiswa dalam lokakarya tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok sudah diterangkan di depan. Dalam lokakarya tipe Jigsaw pembentukan kelompok dilakukan sebanyak dua kali. Kelompok tahap satu merupakan kelompok asal (*home teams*) dan kelompok tahap dua merupakan kelompok ahli (*expert teams*). Dalam tahap pertama didiskusikan semua topik prosedur pembuatan multimedia, sedangkan pada tahapan kedua setiap kelompok hanya mendiskusikan satu topik saja yang berbeda dengan kelompok lainnya. Maka kelompok tahap kedua itu disebut kelompok ahli. Jadi, dalam kelompok ahli itu mahasiswa belajar dengan tutor “sebaya”, dalam arti keahliannya sama karena sama-sama mendalami topik yang sama.

Model Jigsaw mula-mula dikembangkan oleh Elliot Aronson dan kawan-kawannya (Aronson dkk., 1978) di Universitas Texas, kemudian diadaptasi oleh Slavin dan kawan-kawannya (Slavin dkk., 2005) dalam bukunya *Cooperative Learning*. Menurut Sugiyanto (Sugiyanto, 2010), dalam pembelajaran model Jigsaw ada beberapa langkah yang harus dilaksanakan, yaitu sebagai berikut.

1) Pembentukan kelompok asal (*home teams*).

Setiap kelompok asal terdiri atas 5 orang anggota dengan kemampuan heterogen.

2) Diskusi pada kelompok asal.

Setiap kelompok asal mendiskusikan keseluruhan materi dan prosedur pembuatan multimedia. Setiap langkah dalam prosedur itu diserahkan kepada seorang anggota kelompok. Pembagian tugas semacam itu berlaku untuk semua kelompok asal. Kemudian setiap anggota kelompok dengan tugas sejenis memisahkan diri

dari kelompoknya untuk bergabung dengan anggota dengan tugas sejenis dari kelompok lain

- 3) Maka terbentuklah kelompok-kelompok dengan tugas sejenis. Kelompok ini disebut dengan kelompok ahli. Kelompok itu masing-masing memilih ketuanya sebagai *peer tutor*. Setiap kelompok ahli bertugas mendalami setiap langkah dalam prosedur pembuatan multimedia, dengan cara berdiskusi.

- 4) Diskusi kelompok ahli

Setiap anggota kelompok ahli merumuskan salah satu langkah pembuatan multimedia yang menjadi bagian kelompok ahli tersebut secara mendalam. Pengetahuannya itu merupakan keahlian setiap anggota dalam kelompok ahli, yang nantinya akan dibawa kembali ke kelompok asal. Setelah rumusannya selesai, anggota kelompok ahli ini memisahkan diri dan kembali ke kelompok asal masing-masing.

- 5) Diskusi kelompok asal

Setelah kembali ke kelompok asalnya, setiap anggota melaporkan rumusan hasil kerjanya. Keseluruhan laporan dari semua anggota kelompok ahli merupakan keseluruhan langkah-langkah pembuatan multimedia secara utuh. Dari laporan itu dilakukan diskusi kembali untuk membuat rumusan akhir mengenai pembuatan multimedia yang menjadi tugas mereka. Kalau sudah paham benar mengenai tugas yang harus dilakukan, masing-masing bubar dari kelompoknya untuk pergi ke laboratorium komputer guna membuat multimedia yang menjadi tugasnya.

- 6) Bekerja di laboratorium komputer

Dengan pedoman yang diperoleh dalam diskusi kelompok, masing-masing bekerja sendiri-sendiri dengan dimonitor oleh dosennya dalam jangka waktu tertentu.

- 7) Tahap evaluasi

Setelah mereka berhasil membuat multimedia, untuk keperluan evaluasi, multimedia hasil karya mahasiswa itu direkam dalam CD (*compact disc*), kemudian *print out* beserta CDnya kepada dosen (peneliti). *Print out* ini berguna

untuk memudahkan proses evaluasi karena *print out* bisa di bawa kemana pun oleh dosen (peneliti). Hasil evaluasi akan dinyatakan dengan skor kuantatif. Skor ini akan menjadi data yang akan diolah untuk menentukan keefektifan model lokakarya dan peneringkatan kinerja mahasiswa dalam kelompok masing-masing.

Dari penjelasan di atas dapat dirumuskan sintakmatik model Jigsaw dalam pembelajaran multimedia seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1. Rumusan sintakmatik model Jigsaw dalam pembelajaran multimedia

Kegiatan Dosen	Langkah-Langkah Pokok	Kegiatan Mahasiswa
Aprsepsi: Dosen menentukan topik	1 Persiapan menelaah topik	Menelaah topik untuk menentukan prosedur kerja
Instruksi membentuk kelompok asal	2 Pembentukan kelompok asal	Mahasiswa berkelompok lima- lima
Memonitor kegiatan belajar	3 Diskusi pada kelompok asal	Berdiskusi tentang prosedur pembuatan multimedia
Instruksi membentuk kelompok ahli	4 Pembentukan kelompok ahli	Membagi tugas kepada setiap anggota untuk mendalami salah satu prosedur pembuatan multimedia, yang nantinya akan didiskusikan di kelompok ahli
Memantau kegiatan semua kelompok ahli	5 Diskusi salah satu langkah pembuatan multimedia dalam setiap kelompok ahli	Mendiskusikan secara mendalam salah satu langkah multimedia
Instruksi untuk kembali ke kelompok asal	6 Kembali ke kelompok asal	Melaporkan hasil diskusi masing-masing yang diperoleh dari kelompok ahli, dan membuat rumusan akhir prosedur pembuatan multimedia
Memonitor kerja mahasiswa	7 Bekerja secara individual di laboratorium	Membuat multimedia secara individual
Mengevaluasi hasil kerja, dan mengolahnnya	8 Evaluasi hasil kerja dan mengolahnnya sebagai data penelitian	Menyerahkan CD dan <i>print out</i>

Keterangan: pada Sugiyanto, tahap apersepsi tidak dicantumkan, sehingga tahapan dalam bagan sintakmatik ini menjadi delapan langkah (Sugiyanto, 2010)

2.2.5 Lokakarya Tipe Investigasi Kelompok

. Dalam lokakarya tipe Investigasi Kelompok pembentukan kelompok dilakukan hanya satu tahap. Sebelumnya pembelajaran berlangsung secara klasikal. Dalam tahap ini dibicarakan langkah-langkah pembuatan multimedia secara garis besar.

Setelah itu, mahasiswa berdiskusi di dalam kelompok yang terdiri atas 5 orang. Semua kelompok mempunyai tugas yang sama yaitu mendiskusikan tahapan-tahapan pembuatan multimedia secara menyeluruh dan mendalam. Pada akhir diskusi setiap kelompok membuat rumusan langkah-langkah operasional pembuatan multimedia.

Setelah selesai diskusi kelompok selesai, mereka berkumpul dalam kelas. Setiap kelompok, di wakili oleh ketua kelompok, melaporkan hasil kerja mereka dalam kelompok masing-masing di depan kelas. Dari laporan semua kelompok itu, dibuat rumusan kembali langkah-langkah pembuatan multimedia. Rumusan ini merupakan akhir yang harus dipegang dalam praktek pembuatan multimedia.

Setelah itu, mahasiswa masing-masing bekerja sendiri-sendiri membuat multimedia yang menjadi tugas mereka, dengan dibantu oleh dosen.

Dalam pembelajaran model Investigasi Kelompok ada beberapa langkah yang harus dilaksanakan, yaitu sebagai berikut (Sugiyanto, 2010).

1) Kehadiran di kelas dan pembentukan kelompok.

Di kelas dosen memberi tugas membuat multimedia dan membentuk kelompok belajar yang anggotanya terdiri atas 5 mahasiswa.

2) Diskusi pada kelompok

Setiap kelompok menunjuk ketuanya masing-masing. Setelah itu kelompok mendiskusikan keseluruhan materi dan prosedur pembuatan multimedia. Pembagian tugas semacam itu berlaku untuk semua kelompok Maka terbentuklah kelompok-kelompok dengan tugas sejenis. Kelompok itu masing-masing memilih ketuanya sebagai *peer tutor*. Setiap kelompok bertugas mendalami langkah-langkah pembuatan multimedia dengan cara berdiskusi.

Diskusi kelompok harus melibatkan berbagai aktivitas dan keterampilan yang bervariasi, dan mendorong mahasiswa untuk menggunakan berbagai sumber dalam pembelajaran multimedia. Setiap mahasiswa mengemukakan pendapatnya dengan disertai argumentasi. Sebagai hasil diskusi mereka merumuskan langkah-langkah pembuatan multimedia secara keseluruhan.

- 3) Dosen terus menerus mengikuti kemajuan setiap kelompok dan memberikan bantuan jika diperlukan. Setelah semua kelompok berhasil membuat rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia, mereka kembali ke kelas. Setiap ketua kelompok melaporkan hasil kerjanya. Dari laporan itu dilakukan diskusi kembali secara klasikal untuk membuat rumusan akhir mengenai pembuatan multimedia yang menjadi tugas mereka.
- 4) Kalau sudah paham benar mengenai tugas yang harus dilakukan, masing-masing pergi ke laboratorium komputer guna membuat multimedia yang menjadi tugasnya. Dengan pedoman yang diperoleh dalam diskusi kelas, masing-masing bekerja sendiri-sendiri dengan dimonitor oleh dosennya dalam jangka waktu tertentu.
- 5) Tahap evaluasi
Setelah mereka berhasil membuat multimedia, untuk keperluan evaluasi, multimedia hasil karya mahasiswa itu direkam dalam CD (*compact disc*), kemudian *print out* beserta CD-nya kepada dosen (peneliti). *Print out* ini berguna untuk memudahkan proses evaluasi karena *print out* bisa di bawa kemana pun oleh dosen (peneliti). Hasil evaluasi akan dinyatakan dengan skor kuantitatif. Skor ini akan menjadi data yang akan diolah untuk menentukan keefektifan model lokakarya dan pemeringkatan kinerja mahasiswa dalam kelompok masing-masing.

Dari penjelasan di atas dapat dirumuskan sintakmatik pembelajaran model Investigasi Kelompok dalam Tabel 2.2 berikut dibawah ini.

Tabel 2.2. Rumusan sintakmatik pembelajaran multimedia model Investigasi Kelompok

Kegiatan Dosen	Langkah-Langkah Pokok	Kegiatan Mahasiswa
Apersepsi: Dosen menentukan topik	1 Persiapan menelaah topik	Menelaah topik untuk menentukan prosedur pembuatan multimedia
Instruksi membentuk kelompok	2 Pembentukan kelompok	Mahasiswa berkelompok lima-lima
Memonitor kegiatan belajar dan diskusi kelompok	3 Diskusi pada kelompok Mahasiswa merumuskan tugas-tugas prosedur memproduksi multimedia	Berdiskusi tentang prosedur pembuatan multimedia
Instruksi kembali ke kelas, melaporkan hasil kelompok, dan diskusi kelas	4 Mahasiswa melakukan diskusi kelas	Berdiskusi secara klasikal untuk merumuskan langkah-langkah pembuatan multimedia
Instruksi untuk bekerja kembali di laboratorium. Dosen memantau kerja mahasiswa	5 Mahasiswa bekerja sendiri-sendiri membuat multimedia	Membuat multimedia secara individual
Mengevaluasi hasil kerja, dan mengolahnya	6 Evaluasi hasil kerja dan mengolahnya sebagai data penelitian	Menyerahkan CD (<i>compact disc</i>) dan <i>print out</i>

Keterangan: pada Sugiyanto, tahap apersepsi tidak dicantumkan, sehingga tahapan dalam bagan sintakmatik ini menjadi delapan langkah (Sugiyanto, 2010)

2.2.6 Evaluasi Hasil Belajar

Evalusi atau penilaian hasil belajar merupakan proses untuk menentukan keberhasilan proses belajar mengajar, baik dosen maupun mahasiswa. (Dimiyati dan Mudjiono, 2000).

Kegiatan penilaian hasil belajar dapat dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Jigsaw maupun Investigasi Kelompok selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya itu telah disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan.

Penilaian hasil kerja pembuatan multimedia dilakukan oleh dosen/peneliti dengan menggunakan kisi-kisi penilaian multimedia, meliputi (1) kelengkapan

unsurnya, (2) kebenaran unsurnya, (3) keserasian tatanannya. Atas dasar kriteria itu pekerjaan mahasiswa dinilai. Hasil evaluasi dinyatakan dengan skor kuantitatif. Skor ini akan menjadi data yang akan diolah untuk menentukan keefektifan model lokakarya dan pemeringkatan kinerja mahasiswa dalam kelompok masing-masing.

Di muka telah telah disebutkan bahwa pembelajaran multimedia kelompok kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok ini akan diteliti keefektifannya, dengan cara membandingkan skor hasil kerja kedua kelompok tersebut dalam memproduksi multimedia yang benar.

Cara menghitungnya menggunakan pendekatan model statistik (*statistic based model*) uji T. Dengan teknik itu dapat ditentukan model yang lebih efektif di antara lokakarya kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok.

Setelah itu, diteliti prestasi kelompok yang paling baik, prestasi mahasiswa yang paling baik dalam kelompoknya masing-masing, dan yang paling baik dalam kelas masing-masing. Caranya ialah dengan membuat peringkat hasil belajar mereka dengan metode Topsis (Kusumadewi dkk., 2006).

2.3 Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen berupa soal tentang pembuatan multimedia yang harus dikerjakan oleh mahasiswa. Validitas instrumen diukur berdasarkan validitas isi, yaitu adanya kesesuaian isi soal dengan materi yang diajarkan. Atas dasar itu, validitas isi sering disebut validitas kurikuler karena validitas isi mengukur isi atau materi yang diajarkan, sesuai dengan yang tertera dalam kurikulum agar tercapai tujuan yang ditentukan dalam rancangan pembelajaran (Arikunto, 2000). Kurikulum yang dimaksud adalah bahan ajar tentang pembelajaran multimedia yang berupa pembuatan multimedia perangkat presentasi. Validitas itu meliputi validitas internal dan eksternal. Validitas internal adalah terdapatnya kesesuaian antara bagian-bagian instrumen dengan seluruh instrumen dan mendukung fungsi instrumen secara keseluruhan, sedangkan validitas eksternal adalah validitas yang diperoleh melalui coba tes (Arikunto, 2000).

Dengan rumus *product moment* dapat dihitung validitas item-item soal tes. Adapun rumus *product moment* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2.1)$$

Dengan catatan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variable X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

N = banyak subjek uji coba.

$\sum X$ = jumlah skor item.

$\sum Y$ = jumlah skor total.

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item.

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dengan skor total.

Harga r_{xy} yang diperoleh dengan r tabel *product moment* dengan ketentuan apabila $r_{hit} > r_{tabel}$, maka item dikatakan valid, dengan $\alpha = 5\%$ (Arikunto, 2000)

. Karena instrumen penelitian ini berupa tugas berbentuk uraian, untuk mengetahui reliabilitas instrumen dilakukan analisis kesejajaran hasil tugas untuk setiap subjek uji coba. Rumus yang digunakan adalah rumus *Alpha* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right) \quad (2.2)$$

Dengan catatan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari.

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item.

α_i^2 = varians total. (Arikunto, 2000)

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ dengan menggunakan tabel korelasi *product moment*, dikatakan instrumen itu reliabel (sudah memenuhi kriteria).

2.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan meliputi sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Untuk mengetahui kenormalan data digunakan uji *chi* kuadrat dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.3)$$

Keterangan:

χ^2 = harga *chi* kuadrat

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

Jika $\chi^2_{\text{hit}} \leq \chi^2$ dengan dk = k - 3 dan $\alpha = 5\%$ maka data yang diperoleh berdistribusi normal (Sudjana, 2000).

2) Uji Homogenitas / Kesamaan Varians

Untuk pengujian homogenitas varians data digunakan uji F dengan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \quad (2.4)$$

Jika $F \leq F_{\text{tabel}}$ dengan dk pembilang (k varians terbesar - 1) dan dk penyebut (k varians terkecil - 1) dan $\alpha = 5\%$, maka dapat dinyatakan bahwa varians antar sampel itu homogen (Sudjana, 2000).

3) Analisis varians (ANOVA) satu arah

Analisis varians ini digunakan untuk menguji hipotesis. Pada penelitian ini untuk analisis variansnya digunakan anova tunggal, dengan rumus yang digunakan sebagai yang ditunjukkan dalam Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Analisis Varians (ANOVA) Satu Arah

Sumber variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	R_y	$R=R_y/1$	
Antar kelompok	$k-1$	A_y	$A=A_y/(k-1)$	A/D
Dalam kelompok	$\Sigma(n_i-1)$	D_y	$D=D_y/\Sigma(n_i - 1)$	
Total	Σn_i	ΣY^2	-	-

Keterangan:

Dk = derajat kebebasan

$Dk = 1, k-1, \Sigma(n_i-1), \Sigma n_i$ = derajat kebebasan untuk rata-rata, derajat kebebasan antar kelompok, derajat kebebasan dalam kelompok.

Σn_i = total derajat kebebasan

JK = Jumlah kuadrat

$R_y = J^2 / \Sigma n_i$ dengan $J = J_1 + J_2 + \dots + J_k$ ialah jumlah kuadrat-kuadrat berdasarkan sumber-sumber variasi rata-rata

$A_y = \Sigma Y^2 - R_y - A_y$ ialah jumlah kuadrat-kuadrat berdasarkan sumber-sumber variasi antar kelompok

$D_y = \Sigma Y^2 - R_y - A_y$ ialah jumlah kuadrat-kuadrat berdasarkan sumber-sumber variasi dalam kelompok

ΣY^2 = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) dari semua nilai pengamatan

KT = kuadrat tengah

Jika $F_{hit} \geq F_{tabel}$ dengan dk pembilang ($k - 1$) dan dk penyebut

$\Sigma(n_i - 1)$ untuk $\alpha = 5\%$, maka H_0 ditolak atau ada perbedaan rata-rata (Sudjana, 2000).

4) Uji T-test

Uji T merupakan uji yang digunakan untuk menentukan tipe lokakarya kooperatif yang lebih efektif untuk pembelajaran multimedia, di antara tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok. Di samping itu juga digunakan untuk menemukan besarnya perbedaan yang signifikan hasil prestasi belajar memproduksi multimedia antara mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok. Rumusnya sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad dk = (n_1 + n_2 - 2) \quad (2.5)$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (2.6)$$

\bar{x}_1 : Nilai rata-rata variabel 1

- \bar{x}_2 : Nilai rata-rata variabel 2
- s : Simpangan baku
- n_1 : Besarnya sampel variabel 1
- n_2 : Besarnya sampel variabel 2
- dk : Derajat kebebasan
- s^2 : Varians gabungan
- n_1 : Besarnya sampel variabel 1
- n_2 : Besarnya sampel variabel 2
- s_1^2 : Varians kelompok eksperimen
- s_2^2 : Varians kelompok kontrol

H_0 jika $-t_{1 - \frac{1}{2} \alpha} < t < t_{1 - \frac{1}{2} \alpha}$ dimana $t_{1 - \frac{1}{2} \alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2} \alpha)$, untuk harga-harga t lainnya H_0 ditolak (Sudjana, 2000).

Segala macam perhitungan digunakan program SPSS versi 13 (Santoso, 2005).

2.5 Perancangan Sistem Dengan Metode Topsis

Dalam proses perancangan sistem dengan metode Topsis tahapannya dibagi menjadi dua bagian yakni (1) desain sistem dan (2) implementasi sistem.

1. Desain Sistem meliputi

a) Diagram Konteks

Diagram ini merupakan gambaran aliran informasi dan data yang akan dilakukan oleh sistem database yang dirancang untuk proses Pembelajaran Multimedia dengan Lokakarya Model Kooperatif tipe Jigsaw dan Model Kooperatif tipe Investigasi Kelompok (Kadir, 2000).

b) Data Flow Diagram (DFD)

Data *flow* diagram (DFD) merupakan detail rancangan dari diagram konteks yang telah dibuat dan prosesnya berhenti pada level tertentu (Kadir, 2000).

c) Diagram Struktur Data (ERD)

Diagram Struktur Data atau *Entity Relationship Diagram* (ERD) menggambarkan logika data yang terdiri dari *entity-entity* yang menggambarkan objek agar dapat dibedakan dengan yang lain, dilengkapi dengan atribut-atribut, yaitu informasi tentang *entity* tersebut serta *relationship-relationship*nya yang menghubungkan satu *entity* dengan *entity* lainnya (Kadir, 2000).

d) Normalisasi Tabel

Normalisasi merupakan suatu teknik panduan yang sangat membantu untuk mencegah penciptaan struktur tabel yang kurang fleksibel atau mengurangi ketidakefisienan. Adapun bentuk-bentuk normal harus mengikuti aturan-aturan normalisasi yang dikenal dengan istilah normalisasi yang berasal dari Codd, mulai dari bentuk normal pertama (1NF), bentuk normal kedua (2NF), bentuk normal ketiga (3NF), dan bentuk normal *Boyce-Codd* (BCNF) sebagai perbaikan terhadap bentuk normal ketiga (3NF). Normalisasi dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan kerangkapan data dan mempermudah pemodifikasian data (Kadir, 2000).

e) Bagan Struktur Sistem

Bagan struktur sistem untuk memperlihatkan seluruh program dalam sistem sebagai proses untuk menentukan kelompok berprestasi terbaik dengan menggunakan metode Topsis dan hirarki kontrol terhadap program-program tersebut (Kadir, 2000).

f) Rancangan Layar (*Interface*)

Rancangan ini merupakan suatu gambaran tampilan untuk program aplikasi yang akan dirancang dan dibuat dengan menggunakan perangkat lunak *MySQL* dan *Visual Basic* (Kadir, 2000).

2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem mencakup pengkodean program, pengujian program, serta pemasangan program dengan menggunakan perangkat lunak *MySQL* dan *Visual Basic* versi 6.0 (Jogiyanto, 2002; Kadir, 2000) untuk metode Topsis yang dilaksanakan dengan tahapan-tahapan atau langkah-langkah berikut: 1) membangun

sebuah matriks keputusan, 2) membangun matriks keputusan ternormalisasi (*normalized decision matrix*), 3) membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot (*weighted normalized decision matrix*), 4) Menentukan matriks solusi ideal positif dan negatif, 5) menghitung separasi, 6) menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif, serta 7) meranking hasil (Kusumadewi dkk., 2006).

2.6 Metode Topsis

Metode Topsis (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan tentang peringkat prestasi dalam kelompok, yang dalam penelitian ini diterapkan untuk pembelajaran lokakarya kooperatif. Untuk menentukan peringkat prestasi kelompok digunakan skor nilai prestasi belajar. Dengan skor nilai itu dapat ditentukan peringkat terbaik prestasi belajar mahasiswa, baik dalam kelompok pembelajaran tipe Jigsaw maupun dalam kelompok pembelajaran tipe Investigasi Kelompok.

Penentuan setiap kelompok terdiri dari lima dilakukan karena jumlah mahasiswa setiap kelas 25 orang dan dalam setiap topik (soal) terdapat lima *item*. Supaya kerjasamanya lebih efektif, anggota setiap kelompok jumlahnya kecil. Metode Topsis pertama kali diperkenalkan oleh Kwangsun Yoon dan Hwang Ching-Lai di bidang manajemen ekonomi (Kwangsun Yoon dan Hwang Ching-Lai, 1981). Tujuannya untuk menentukan salah satu solusi terbaik di antara beberapa kemungkinan. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis, karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami; komputasinya efisien dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan ke dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi dkk., 2006).

Metode Topsis dilaksanakan dengan tahapan-tahapan atau langkah-langkah berikut: 1) membangun sebuah matriks keputusan, 2) membangun matriks keputusan ternormalisasi (*normalized decision matrix*), 3) membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot (*weighted normalized decision matrix*), 4) Menentukan

matriks solusi ideal positif dan negatif, 5) menghitung separasi, 6) menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif, serta 7) meranking hasil.

Berikut ini adalah rumus Topsis :

1. Topsis dimulai dengan membangun sebuah matriks keputusan

$$X = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & X_3 & \cdot & \cdot & \cdot & X_n \\ a_1 & X_{11} & X_{12} & X_{13} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{1n} \\ a_2 & X_{21} & X_{22} & X_{23} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{2n} \\ a_3 & X_{31} & X_{32} & X_{33} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_m & X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{mn} \end{matrix} \quad (2.7)$$

Pada rumus itu a_i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) adalah alternatif - alternatif yang mungkin, x_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) adalah atribut dimana performansi alternatif diukur, x_{ij} adalah performansi alternatif a_i dengan acuan atribut x_j .

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Rumus persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen x_{ij} adalah sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.8)$$

Pada rumus itu $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$; dimana r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R, sedangkan x_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan X.

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot. Caranya ialah dengan menggunakan rumus berikut.

$$V = \begin{pmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & & & \\ \dots & & & \\ w_1 m_1 & w_2 m_2 & \dots & w_n m_n \end{pmatrix} \quad (2.9)$$

Dengan bobot $w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$, dimana w_j adalah bobot dari kriteria ke-j dan $\sum_{j=1}^n w_j = 1$, maka normalisasi bobot matriks V adalah

$$v_{ij} = w_j r_{ij}$$

Dalam rumus itu $i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$, sedangkan

v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V, w_j adalah bobot dari kriteria ke-j, dan r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R.

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- . berikut ini adalah persamaan dari A^+ dan A^- :

$$\begin{aligned} A^+ &= \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J^+), i = 1, 2, 3, \dots, m \} \quad (2.10) \\ &= \{ v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+ \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A^- &= \{(\min v_{ij} \mid j \in J), (\max v_{ij} \mid j \in J^+), i = 1, 2, 3, \dots, m \} \quad (2.11) \\ &= \{ v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^- \} \end{aligned}$$

Dalam rumus itu

v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V

$$v_j^+ (j = 1, 2, 3, \dots, n) \text{ adalah elemen matriks solusi ideal positif,} \quad (2.12)$$

$$v_j^- (j = 1, 2, 3, \dots, n) \text{ adalah elemen matriks solusi ideal negatif.} \quad (2.13)$$

5. Menghitung separasi.

Untuk menghitung rumus separasi digunakan rumus berikut.

a. S_i^+ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.14)$$

b. S_i^- adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefinisikan sebagai

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.15)$$

Dalam rumus itu S_i^+ adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif,

S_i^- adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif,

v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V

v_i^+ adalah elemen matriks solusi ideal positif,

v_i^- adalah elemen matriks solusi ideal negatif,

6. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}, \text{ dengan } 0 \leq C_i^+ \leq 1, \quad (2.16)$$

Pada rumus itu $i = 1, 2, 3, \dots, m$, sedangkan

C_i^+ adalah kedekatan relatif dari alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif

S_i^+ adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif,

S_i^- adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif.

7. Meranking Hasil.

Hasil diurutkan dari nilai C^+ terbesar ke nilai terkecil. Alternatif dengan nilai C^+ terbesar merupakan solusi yang terbaik (Kusumadewi, 2006). Dalam penelitian ini untuk segala macam perhitungan digunakan rumus Topsis yang dikerjakan dengan program aplikasi Visual Basic (Alam, 2002).

2.7 Definisi Operasional

Pembelajaran multimedia adalah suatu kegiatan yang diselenggarakan dengan menggunakan komputer melalui prosedur pengelolaan pembelajaran mulai dari perencanaan, pelaksanaan, penilaian hasil belajar yang dalam penelitian ini akan dihasilkan aplikasi multimedia berupa presentasi pembelajaran yang meliputi siklus, bagan, tabel, dan grafik batang.

Pembelajaran model lokakarya adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis bagi pembelajaran yang mengoptimalkan kerjasama dalam kelompok untuk mendiskusikan langkah-langkah pembuatan multimedia dan dalam pembelajaran lokakarya lebih banyak melakukan kegiatan praktek, yang dalam penelitian ini akan dicobakan model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok.

Keefektifan Pembelajaran Multimedia adalah tingkat ketercapaian pembelajaran multimedia dengan lokakarya yang tercermin dari nilai keberhasilan mahasiswa dalam mengerjakan tugas berupa memproduksi multimedia dengan komputer yang dalam penelitian ini berupa multimedia perangkat presentasi berupa siklus, bagan, tabel, dan grafik batang.

2.8 Kerangka Berpikir dan Hipotesis

Tujuan pembelajaran multimedia adalah agar mahasiswa memiliki kompetensi (kemampuan) untuk membuat multimedia pembelajaran yang benar. Kompetensi itu dapat dievaluasi berdasarkan realisasi kemampuannya itu, yang berwujud keterampilan membuat multimedia yang benar. Keterampilan itu bisa dipilah-pilah peringkatnya atas dasar kualitas (kebenaran), multimedia yang dihasilkannya.

Pembelajaran multimedia lebih banyak melakukan praktik. Oleh karena itu pembelajarannya berupa pembelajaran model lokakarya. Pembelajaran model lokakarya adalah pembelajaran yang mengutamakan kegiatan praktik komputer daripada kegiatan yang bersifat teoretis. Untuk pembelajaran lokakarya diperlukan

kerjasama antar mahasiswa dalam diskusi. Oleh karena itu, lokakarya ini disebut lokakarya kooperatif.

Dalam penelitian ini, untuk pembelajaran multimedia digunakan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok. Kedua model lokakarya ini digunakan untuk pembelajaran multimedia pada dua kelompok mahasiswa yang berbeda.

Pembelajaran multimedia dengan lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok merupakan salah satu model pembelajaran lokakarya kooperatif yang menekankan pada kerjasama dalam diskusi kelompok. Mula-mula mahasiswa berkumpul di kelas, oleh dosen diberi instruksi untuk membuat multimedia. Kemudian mahasiswa itu dikelompokkan menjadi kelompok yang terdiri atas 5 orang.

Setiap kelompok mendiskusikan langkah-langkah pembuatan multimedia. Dalam diskusi kelompok ini setiap mahasiswa mengemukakan pendapatnya dengan disertai argumentasi mengenai langkah-langkah pembuatan multimedia. Dalam diskusi ini mereka saling bertukar pendapat, isi/mengisi informasi dalam rangka membuat rumusan yang matang mengenai langkah-langkah pembuatan multimedia.

Selanjutnya pada tipe Investigasi Kelompok dilakukan tahapan berikut ini:

(1) tahap pemberian tugas membuat multimedia di kelas, (2) tahap pembentukan kelompok, yakni setiap kelompok terdiri atas 5 orang, salah satu ditunjuk sebagai ketua, (3) tahap diskusi kelompok; hasilnya berupa rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia, (4) tahap kembali ke kelas; ketua kelompok masing-masing melaporkan rumusan hasil kerjanya, kemudian laporan itu didiskusikan untuk membuat rumusan akhir mengenai langkah-langkah pembuatan multimedia, (5) tahap memproduksi multimedia; setelah paham langkah-langkahnya, mereka bubar dari kelas, pergi ke lab komputer untuk bekerja masing-masing membuat multimedia.

Berbeda dengan pembelajaran lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok dalam lokakarya tipe Jigsaw pembentukan kelompok dilakukan sebanyak dua kali. Kelompok tahap satu merupakan kelompok asal (*home teams*) dan kelompok tahap

dua merupakan kelompok ahli (*expert teams*). Dalam tahap pertama didiskusikan semua topik prosedur pembuatan multimedia, sedangkan pada tahap kedua setiap kelompok hanya mendiskusikan satu topik saja yang berbeda dengan kelompok lainnya. Maka kelompok tahap kedua itu disebut kelompok ahli. Jadi, dalam kelompok ahli itu mahasiswa belajar dengan tutor “sebaya”, dalam arti keahliannya sama karena sama-sama mendalami topik yang sama.

Jadi, pembelajaran lokakarya kooperatif tipe Jigsaw dilakukan dengan tahapan berikut: (1) pemberian tugas pembuatan multimedia, (2) tahap pembentukan kelompok asal, (3) tahap diskusi pada kelompok asal tentang langkah-langkah pembuatan multimedia, (4) tahap pembentukan kelompok ahli, yang berasal dari kelompok asal, yang diberi tugas mendiskusikannya dalam kelompok ahli, (5) tahap diskusi dalam setiap kelompok ahli; yang didiskusikan dalam kelompok ahli masing-masing ialah salah satu dari langkah-langkah pembuatan multimedia, (6) kembali ke kelompok asal: anggota-anggota kelompok ahli melaporkan hasil diskusinya dalam kelompok asal, untuk membuat rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia secara keseluruhan, (7) kembali ke kelas: ketua kelompok melaporkan hasil kerja mereka masing-masing dalam kelompok ahli; dari laporan itu disusun kembali rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia secara keseluruhan, (8) tahap memproduksi multimedia. Dengan tahapan ini dapat diasumsikan bahwa mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya tipe Jigsaw mempunyai pengetahuan yang lebih matang daripada yang dibelajarkan dengan lokakarya tipe Investigasi Kelompok.

Berdasarkan tahapan-tahapan tersebut, dapat diduga bahwa prestasi hasil belajar mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya model Jigsaw lebih baik daripada yang dibelajarkan dengan lokakarya model Investigasi Kelompok atau sebaliknya prestasi hasil belajar mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya tipe Investigasi kelompok lebih rendah daripada yang dibelajarkan dengan lokakarya tipe Jigsaw.

Setiap mahasiswa memiliki kecerdasan yang berbeda-beda sehingga kemampuan mereka memproduksi multimedia juga berbeda-beda. Maka prestasi hasil belajar mereka, baik yang dibelajarkan dengan lokakarya tipe Jigsaw maupun tipe

Investigasi Kelompok, juga berbeda-beda. Prestasi belajar itu dinyatakan dengan nilai berupa angka. Maka dari data yang berupa skor nilai yang dinyatakan dengan angka itu dapat diduga bahwa prestasi belajar membuat multimedia itu dapat dibuatkan peringkatnya dengan metode Topsis, dari yang tertinggi sampai dengan yang terendah.

Atas dasar kerangka berpikir di atas dapat ditarik **hipotesis** sebagai berikut. Pembelajaran multimedia dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw lebih efektif daripada pembelajaran multimedia dengan lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok dan dengan metode Topsis diduga dapat dibuatkan peringkat prestasi belajar mahasiswa, dari yang tertinggi sampai dengan yang terendah, baik yang dibelajarkan dengan lokakarya tipe Jigsaw maupun yang dibelajarkan dengan lokakarya tipe Investigasi Kelompok.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian ini diperoleh melalui penelitian quasi eksperimen yang dilaksanakan di IKIP PGRI Semarang tahun ajaran 2012-2013 semester 3 S1 Pendidikan Matematika.

Kelompok A dibelajarkan dengan lokakarya tipe Jigsaw, sedangkan kelompok B dibelajarkan dengan lokakarya tipe Investigasi Kelompok. Untuk menentukan homogenitas kedua kelompok itu digunakan nilai rata-rata kuliah komputasi satu semester lalu. Yang diambil skor 80, ternyata diperoleh 25 orang mahasiswa kelas A, dan 25 orang mahasiswa kelas B.

Dari mahasiswa semester 3 diambil kelas A sebagai kelompok eksperimen, dan kelas B sebagai kelompok pembanding (kelompok kontrol). Setelah pembelajaran selesai, kedua kelompok itu akan menghasilkan perangkat multimedia. Hasil kerja itu akan dinilai dengan skor angka. Skor angka ini merupakan data kuantitatif dalam penelitian ini. Data ini akan digunakan untuk menentukan keefektifan kedua tipe pembelajaran tersebut dan untuk menentukan peringkat kinerja kedua kelompok mahasiswa tersebut dengan menggunakan metode Topsis.

Bahan lokakarya yang akan diajarkan kepada kedua kelompok mahasiswa dalam penelitian eksperimen ini adalah bahan ajar mata kuliah komputasi 2 yang berupa pembuatan multimedia dengan menggunakan perangkat lunak atau *software Macro Flash MX 2004* dengan prosedur yang benar.

Untuk penelitian ini digunakan perangkat lunak dan perangkat keras.

3.1.1 Perangkat Lunak

Perangkat lunak excel dan SPSS digunakan untuk mengolah data statistik. Untuk uji normalitas digunakan *chi* kuadrat, untuk uji homogenitas digunakan analisis varians (ANOVA), sedangkan untuk menentukan keefektifan tipe lokakarya

kooperatif pembelajaran multimedia digunakan uji T. Caranya adalah membandingkan skor nilai rata-rata hasil prestasi belajar memproduksi multimedia antara mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok. Program aplikasi dirancang dan dibuat dengan menggunakan perangkat lunak *MySQL* dan *Visual Basic* versi 6.0.

Untuk metode Topsis program aplikasi juga dirancang dan dibuat dengan menggunakan perangkat lunak *MySQL* dan *Visual Basic* versi 6.0. Fungsi *MySQL* adalah sebagai perangkat lunak untuk mengolah dan mengelola database, sedangkan *Visual Basic* versi 6.0 sebagai perangkat lunak untuk mengolah data pemeringkatan nilai prestasi hasil belajar memproduksi multimedia dalam lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok dalam aplikasi metode Topsis. Sebagai sistem operasinya adalah *Windows XP*.

3.1.2 Perangkat Keras

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk memasukkan dan mengolah data adalah PC (*Personal Computer*) jenis komputer meja, sedangkan untuk mencetak data sebagai laporannya digunakan *printer*.

3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian eksperimen ini dilakukan di kelas 3A dan 3B serta laboratorium komputer di FPMIPA IKIP PGRI Semarang pada tahun ajaran 2012-2013.

Eksperimen dilaksanakan empat kali yaitu (1) mahasiswa ditugasi membuat siklus, (2) mahasiswa ditugasi membuat bagan, (3) mahasiswa ditugasi membuat tabel, dan (4) mahasiswa ditugasi membuat grafik batang. Temanya mengenai *Graminae*.

Sebelum penelitian dilakukan, diadakan persiapan penelitian, yaitu menyiapkan alat-alat yang diperlukan, memilih mahasiswa yang akan dijadikan subjek penelitian, mengumpulkan bahan pustaka yang relevan. Alat-alat yang diperlukan adalah untuk memproses data penelitian. Pemilihan mahasiswa yang akan dijadikan subjek

penelitian dilakukan dengan mengambil sampel mahasiswa S1 semester 3 Pendidikan Matematika yang berkemampuan yang sama atas dasar nilai komputasi dasar I pada semester sebelumnya, yakni tahun ajaran 2011-2012, yang rata-rata nilainya 80. Dengan cara itu diperoleh 2 kelas, masing-masing dengan jumlah mahasiswa 25 orang.

Kelas yang satu dalam penelitian eksperimen ini dikenai perlakuan pembelajaran memproduksi multimedia dengan lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw, sedangkan kelas yang satu lagi dikenai pembelajaran memproduksi multimedia dengan lokakarya model kooperatif tipe Investigasi Kelompok. Kelas yang pertama merupakan kelompok yang dibanding -- disebut kelompok eksperimen (*experimental group*) -- sedangkan yang kedua merupakan kelompok pembandingan -- disebut kelompok kontrol (*control group*) (Hadi, 2000).

Pelaksanaan penelitian eksperimen ini dilakukan di kelas 3A dan 3B. Pelaksanaan pembelajaran multimedia didasarkan pada Rancangan Satuan Acara Pembelajaran (SAP) yang disusun sesuai dengan kedua model lokakarya tersebut di atas..

Sebelum eksperimen dilaksanakan, dilakukan uji coba instrumen penelitian yang berupa teknik tes yang dibuat oleh peneliti pada kelas lain yang bukan kelas penelitian. Uji coba ini dimaksudkan untuk memperoleh tes valid. Sehubungan dengan itu tes itu dihitung validitasnya.

Pembelajaran multimedia di kedua kelas penelitian itu diawali dengan pembentukan kelompok oleh dosen sebagai peneliti. Pada kelas eksperimen (kelas Jigsaw) pembentukan kelompok dilakukan dua kali, yaitu kelompok asal (*home teams*) dan kelompok ahli (*expert teams*), sedangkan pada kelas kontrol (kelas Investigasi Kelompok) pembentukan kelompok hanya dilakukan satu kali.

Selanjutnya dosen/peneliti memberi tugas kepada mahasiswa untuk memproduksi multimedia. Tugas itu berbentuk soal untuk memproduksi multimedia. Tugas kelompok-kelompok itu adalah mendiskusikan dan merumuskan langkah-langkah memproduksi multimedia. Selanjutnya setiap orang bekerja sendiri-sendiri

memproduksi multimedia di lab komputer. Tugas dosen sebagai peneliti ialah memfasilitasi, memotivasi, dan memantau kerja mereka, baik kerja dalam kelompok maupun kerja secara individual di lab komputer.

Multimedia yang harus mereka buat berupa siklus, bagan, tabel, dan grafik batang. Oleh karena itu, eksperimen dilaksanakan dalam empat kali pembelajaran, sesuai dengan empat jenis yang harus mereka buat. Dalam setiap pembelajaran itu mereka diberi lima soal langkah-langkah memproduksi multimedia.

Setelah kerja memproduksi multimedia itu selesai, hasil kerja mahasiswa yang berupa siklus, bagan, tabel, dan grafik batang itu disimpan di CD (*compact disc*) dan dicetak. Cetakan (*print out*) tersebut dikoreksi untuk keperluan evaluasi keberhasilan.

Kemudian skor nilai rata-rata hasil prestasi memproduksi multimedia kedua kelompok lokakarya tersebut dibandingkan dengan menggunakan uji T untuk menentukan keefektifan tipe pembelajaran multimedia. Selanjutnya diteliti prestasi kelompok yang paling baik dan prestasi mahasiswa yang paling baik dalam kelompoknya masing-masing, serta yang paling baik dalam kelasnya masing-masing. Caranya ialah dengan membuat peringkat hasil belajar mahasiswa dengan metode Topsis yang aplikasinya menggunakan program aplikasi *Visual Basic* versi 6.0 dan *MySQL*.

3.2.1 Desain Penelitian

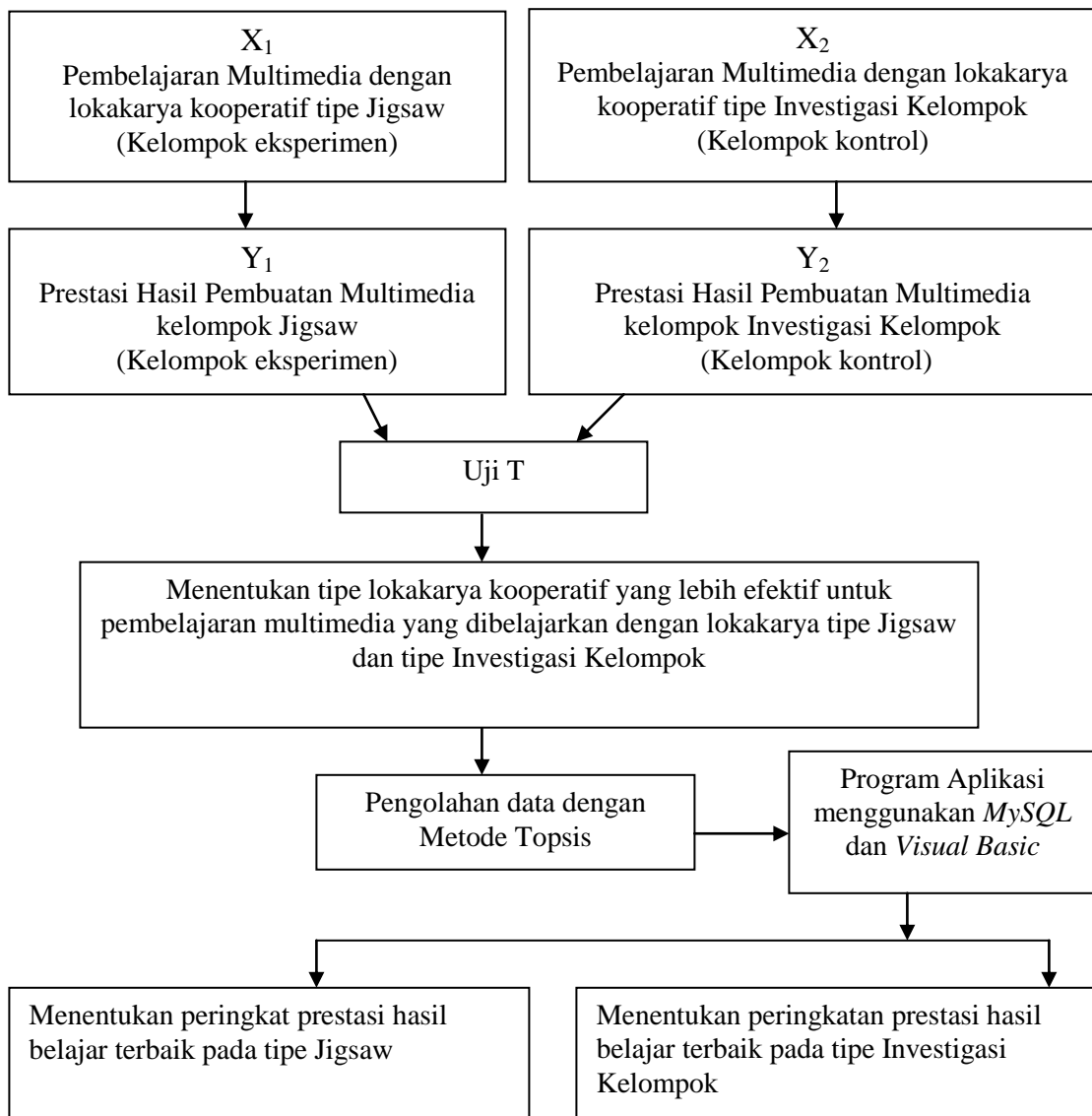
Penelitian ini dilakukan dengan desain quasi eksperimen: kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok sebagai kelompok kontrol (Hadi, 2001).

Kemudian skor rata-rata nilai prestasi hasil memproduksi multimedia kedua kelompok lokakarya tersebut dibandingkan dengan menggunakan uji T untuk menentukan keefektifan tipe lokakarya kooperatif pembelajaran multimedia.

Selanjutnya, hasil prestasi belajar dalam pembuatan multimedia kedua kelompok tersebut diteliti kembali untuk menentukan kelompok berprestasi terbaik

dari kelas tipe Jigsaw dan kelas tipe Investigasi Kelompok. Untuk pemeringkatan prestasi hasil belajar kelompok masing-masing di dalam model lokakarya tersebut digunakan metode Topsis program aplikasi *Visual Basic* versi 6.0 dan *MySQL* (Kadir, 1999).

Bagan desain penelitian diperlihatkan pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2.2 Variabel Penelitian

Ada dua macam variabel yang akan diteliti, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas ialah variabel yang mempengaruhi (Singarimbun, 2000). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran multimedia dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw (X_1), dan pembelajaran multimedia dengan lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok (X_2). Sebaliknya variabel terikatnya adalah prestasi hasil pembuatan multimedia mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw (Y_1), dan prestasi hasil pembuatan multimedia mahasiswa yang dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok (Y_2).

3.2.3 Populasi Penelitian dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan S1 Matematika di IKIP PGRI Semarang terdiri dari lima kelas tahun ajaran 2012-2013 dengan jumlah mahasiswa 137.

Dalam penelitian akan diambil sebanyak dua kelas yang berjumlah sama (25 orang mahasiswa), yaitu mahasiswa S1 Pendidikan Matematika kelas A (3A) dan kelas B (3B) tahun ajaran 2012-2013. Kelas 3A dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw, sedangkan kelas 3B dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok.

Penentuan sampel kelas ini dilakukan atas dasar kemampuan yang sama, yang ditentukan dengan nilai komputasi dasar I pada semester sebelumnya (rata-rata nilainya 8) (Lampiran 9 dan 10)

Setelah dilakukan uji normalitas dan homegenitas, pembelajaran multimedia dimulai. Hasil perhitungan uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada lampiran 11.

3.2.4 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data hasil pembelajaran multimedia yang berupa nilai, digunakan teknik tes bidang *graminae* berupa 4 soal yang masing-masing dilakukan dalam rangka 4 kali pembelajaran: (1) Buatlah multimedia perangkat presentasi berupa siklus (lampiran 1), (2) Buatlah multimedia perangkat presentasi berupa bagan (lampiran 2), (3) Buatlah multimedia perangkat presentasi berupa tabel (lampiran 3), dan (4) Buatlah multimedia perangkat presentasi berupa grafik batang !” (lampiran 4).

Adapun tingkat keberhasilan hasil pembuatan atau memproduksi multimedia perangkat presentasi siklus (*scene* 1), presentasi bagan (*scene* 2), presentasi tabel (*scene* 3), dan presentasi grafik batang (*scene* 4), dilakukan dengan memberi peringkat seperti terdapat dalam tabel di halaman berikut ini.

Tabel 3.1. Peringkat penilaian perangkat presentasi multimedia pembelajaran

<i>Scene</i>	Aspek	Bobot	Kriteria
1	Semua kaidah terpenuhi (kebenaran, kelengkapan, keserasian) untuk siklus	5	Sangat baik
2	Semua kaidah terpenuhi (kebenaran, kelengkapan, keserasian) untuk bagan	5	
3	Semua kaidah terpenuhi (kebenaran, kelengkapan, keserasian) untuk tabel	5	
4	Semua kaidah terpenuhi (kebenaran, kelengkapan, keserasian) untuk grafik batang	5	
<i>Scene</i>	Aspek	Bobot	Kriteria
1	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada siklus	4	Baik
2	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada bagan	4	
3	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada tabel	4	
4	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada grafik batang	4	
<i>Scene</i>	Aspek	Bobot	Kriteria
1	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada siklus, pembuatan obyek gambar	3	Cukup
2	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada bagan, pembuatan obyek gambar	3	
3	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada tabel, pembuatan obyek gambar	3	
4	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada grafik batang, pembuatan obyek gambar	3	
<i>Scene</i>	Aspek	Bobot	Kriteria
1	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks siklus, pembuatan obyek gambar, pemilihan efek tint	2	Sedang
2	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks bagan, pembuatan obyek gambar, pemilihan efek tint	2	
3	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks tabel, pembuatan obyek gambar, pemilihan efek tint	2	
4	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks grafik batang, pembuatan obyek gambar, pemilihan efek tint	2	

Lanjutan dari Tabel 3.1. Peringkat penilaian perangkat presentasi multimedia pembelajaran

<i>Scene</i>	Aspek	Bobot	Kriteria
1	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada siklus, pembuatan obyek gambar, pemilihan efek tint, efek animasi gerak	1	Kurang
2	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada bagan, pembuatan obyek gambar, pemilihan efek tint, efek animasi gerak	1	
3	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada tabel, pembuatan obyek gambar, pemilihan efek tint, efek animasi gerak	1	
4	Semua kaidah terpenuhi, kecuali penataan judul dan teks pada grafik batang, pembuatan obyek gambar, pemilihan efek tint, efek animasi gerak	1	
<i>Scene</i>	Aspek	Bobot	Kriteria
1,2,3,4	Tidak membuat sama sekali	0	Kurang sekali

Keterangan: untuk peringkat penilaian perangkat presentasi multimedia pembelajaran berdasarkan pedoman penilaian yang disusun oleh Sudjana dan Purwanto (Sudjana, 1999; Purwanto, 2000).

Tabel 3.2 Kategori Penilaian Multimedia Perangkat Presentasi

No	Kategori	Rentang Nilai
1.	Sangat Baik	100-84
2.	Baik	83-72
3.	Cukup	71-62
4.	Kurang	61-51
5.	Sangat Kurang	50-0

Keterangan: untuk kategori penilaian multimedia perangkat presentasi berdasarkan pedoman penilaian yang disusun oleh Purwanto (Purwanto, 2000).

3.2.5 Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen yang baik, artinya instrumen tersebut dibuat melalui perencanaan dan pengujian. Perencanaan dan pengujian itu dimaksudkan agar instrumen itu valid. Sesuai dengan tujuannya yakni agar mahasiswa menghasilkan presentasi pembelajaran multimedia yakni perangkat presentasi berupa siklus, perangkat presentasi berupa bagan, perangkat presentasi berupa tabel, dan perangkat presentasi berupa grafik batang yang memenuhi kriteria tertentu dengan prosedur pembuatan multimedia. Validitas itu meliputi validitas internal dan eksternal.

Instrumen penelitian ini memenuhi validitas internal, terbukti terdapatnya kesesuaian antara bagian-bagian instrumen dengan seluruh instrumen dan mendukung fungsi instrumen secara keseluruhan. Soal tes bidang *graminae* sebagai instrumen meliputi empat macam, yaitu (1) tugas membuat multimedia perangkat presentasi berupa siklus, (2) tugas membuat multimedia perangkat presentasi berupa bagan, (3) tugas membuat multimedia perangkat presentasi berupa tabel, dan (4) tugas membuat multimedia perangkat presentasi berupa grafik batang. Keempatnya dikerjakan dengan komputer. Keempat soal itu masing-masing terdiri atas lima item yang secara keseluruhan membentuk keempat soal itu masing-masing (lampiran 1, 2, 3, 4).

Validitas eksternal diperoleh melalui coba tes pada mahasiswa di kelas bukan kelompok kontrol dan eksperimen. Dengan rumus *product moment* dapat dihitung validitas item-item soal tes. Harga r_{xy} yang diperoleh dengan r tabel *product moment* dengan ketentuan apabila $r_{hit} > r_{tabel}$, maka item dikatakan valid, dengan $\alpha = 5\%$.

Dalam penelitian ini, dengan $N = 5$ dan diambil kepercayaan 5% didapat dari tabel *product moment* yaitu $r_{tabel} = 0,878$. Maka dari 20 item soal, setelah perangkat tes diujicobakan kepada 5 mahasiswa semester 8, ternyata ke-20 item soal itu valid. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5, 6, dan 7

Karena instrumen penelitian ini berupa tugas berbentuk uraian, untuk mengetahui reliabilitas instrumen dilakukan analisis kesejajaran hasil tugas untuk

setiap subjek uji coba. Jika $r_{ii} > r_{tabel}$ dengan menggunakan tabel korelasi *product moment*, maka dikatakan reliabel (sudah memenuhi kriteria).

Dalam penelitian ini, dengan $n=20$ dan dari perhitungan diperoleh bahwa $r_{11}=0,992$ dan $r_{tabel} = 0,445$ dan $\alpha = 5\%$. Karena $r_{11}>r_{tabel}$ maka soal dikatakan reliabel. Perhitungan reliabilitas soal dapat dilihat pada lampiran 8.

3.2.6 Teknik Pemerolehan Data

Pemerolehan data yang berupa hasil pembuatan multimedia dilakukan dengan memberi skor nilai dengan kriteria (1) kebenaran, (2) kelengkapan, dan (3) keserasian multimedia hasil karya mahasiswa. Skor nilai itu meliputi siklus, bagan, tabel, dan grafik batang. Pemberian skor nilai hasil memproduksi multimedia menggunakan pedoman penilaian yang terdapat pada Tabel 1. Peringkat penilaian perangkat presentasi multimedia pembelajaran dan Tabel 2. Kategori Penilaian Multimedia Perangkat Presentasi (lihat lampiran 16). Skor nilai multimedia karya mahasiswa itu dijumlah dan dirata-rata dahulu, lalu dirangking.

Yang menilai hasil kerja pembuatan multimedia adalah dosen/peneliti dan hasil evaluasi dinyatakan dengan skor kuantitatif.

Adapun pemerolehan data dalam penelitian ini dilakukan dalam (1) tahap persiapan, dan (2) tahap pelaksanaan.

1. Tahap Persiapan

Sebelum melaksanakan eksperimen, terlebih dahulu dilakukan persiapan sebagai berikut:

- 1) Dalam penelitian ini populasi penelitian adalah mahasiswa Pendidikan S1 Matematika di IKIP PGRI Semarang terdiri dari lima kelas tahun ajaran 2012-2013. Dan diambil sebanyak dua kelas yang berjumlah sama (25 orang mahasiswa), yaitu mahasiswa S1 Pendidikan Matematika kelas 3A dan kelas 3B tahun ajaran 2012-2013.
- 2) Menentukan sampel penelitian ini dilakukan atas dasar kemampuan yang sama yang ditentukan dengan nilai komputasi dasar I pada semester sebelumnya (rata-

rata nilainya 80). Karena itu yang bernilai 80 itulah yang dipilih sebagai sampel penelitian, yakni diambil sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dan diambil sampel sebanyak 5 orang dari semester 7 sebagai uji coba instrumen. Kisi-kisi untuk instrumen penelitian ini dan soal uji coba disusun berdasarkan tujuan pembelajaran (lihat lampiran 1, 2, 3, dan 4).

- 3) Selanjutnya ditetapkan dua kelas, yaitu kelas 3A sebagai kelompok eksperimen yang dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw dan kelas 3B sebagai kelompok kontrol yang dibelajarkan dengan lokakarya kooperatif tipe Investigasi Kelompok.
- 4) Membuat rancangan Satuan Acara Pembelajaran Lokakarya untuk kedua kelompok kooperatif tipe Jigsaw untuk mahasiswa kelas 3A dan tipe Investigasi Kelompok untuk mahasiswa kelas 3B.
- 5) Sebelum eksperimen dilaksanakan sebanyak 4 kali pembelajaran, mulai tanggal 4, 7, 11, dan 14 September 2012 dilakukan tes uji coba instrumen pada mahasiswa kelas yang bukan eksperimen, yaitu mahasiswa semester 7, sebanyak 5 orang. Soal yang diujicobakan sebanyak 20 item yang terbagi menjadi Scene 1, Scene2, Scene 3, dan Scene 4 masing-masing 5 item dengan alokasi waktu 90 menit dengan praktek komputer, yaitu memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa siklus, bagan, tabel, dan grafik batang (lampiran 1, 2, 3, 4). Uji coba dilakukan untuk memperoleh tes yang valid. Validitas tes diperoleh dengan menganalisis hasil tes, item demi item. Dari analisis ini diketahui ke-20 item tes itu valid (lampiran 6 dan 7).

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian adalah pemberian perlakuan sebagai berikut:

- 1) Pemberian Perlakuan pada Kelas Eksperimen

Penelitian pada kelas eksperimen dilaksanakan selama empat kali pertemuan. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen berupa pembelajaran multimedia dengan lokakarya kooperatif tipe Jigsaw, yakni sebagai berikut.

- a) Pada tanggal 30 November 2012, pemberian perlakuan I, pembelajaran multimedia yakni memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa siklus (lampiran 12); temanya mengenai Graminae. Dosen (peneliti) menyampaikan tujuan pembelajaran, serta memberikan tugas multimedia di kelas dan menginstruksikan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok sebanyak dua tahap. Pada tahap pembentukan kelompok asal, setiap kelompok asal terdiri atas 5 orang. Pada tahap diskusi, kelompok asal berdiskusi tentang langkah-langkah pembuatan multimedia yang berupa siklus selama 10 menit. Tahap berikutnya, membentuk kelompok ahli yang berasal dari kelompok asal, yang diberi tugas untuk mendiskusikan salah satu dari langkah-langkah pembuatan multimedia selama 10 menit. Kemudian kembali ke kelompok asal, anggota-anggota dalam kelompok ahli melaporkan hasil diskusinya dalam kelompok asal, untuk membuat rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia yang berupa siklus secara keseluruhan. Setelah itu mahasiswa kembali ke kelas, ketua kelompok melaporkan hasil kerja mereka masing-masing dalam kelompok ahli, dari laporan itu disusun kembali rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia yang berupa siklus secara keseluruhan selama 20 menit. Tahap berikutnya mahasiswa masing-masing memproduksi multimedia berupa siklus, bekerja secara individual dengan menggunakan komputer di laboratorium komputer selama 90 menit. Kegiatan evaluasi atau penilaian hasil belajar dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Jigsaw selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan (lampiran 16 dan lampiran 17).
- b) Pada tanggal 7 Desember 2012, pemberian perlakuan II, yang berupa pembelajaran multimedia untuk memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa bagan (lampiran 13); temanya mengenai Graminae. Dosen (peneliti) menyampaikan tujuan pembelajaran, serta memberikan tugas

multimedia di kelas dan menginstruksikan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok sebanyak dua tahap. Pada tahap pembentukan kelompok asal, setiap kelompok asal terdiri atas 5 orang, tahap diskusi pada kelompok asal tentang langkah-langkah pembuatan multimedia berupa bagan selama 10 menit. Tahap berikutnya, membentuk kelompok ahli yang berasal dari kelompok asal, yang diberi tugas untuk mendiskusikan salah satu dari langkah-langkah pembuatan multimedia berupa bagan selama 10 menit. Kemudian kembali ke kelompok asal, anggota-anggota dalam kelompok ahli melaporkan hasil diskusinya dalam kelompok asal, untuk membuat rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa bagan secara keseluruhan. Setelah itu mahasiswa kembali ke kelas, ketua kelompok melaporkan hasil kerja mereka masing-masing dalam kelompok ahli. Dari laporan itu disusun kembali rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa bagan secara keseluruhan selama 20 menit. Tahap berikutnya mahasiswa memproduksi multimedia berupa bagan, bekerja secara individual dengan menggunakan komputer dilaboratorium komputer selama 90 menit. Kegiatan evaluasi atau penilaian hasil belajar dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Jigsaw selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan (lampiran 16 dan lampiran 17).

- c) Pada tanggal 14 Desember 2012, pemberian perlakuan III, berupa pembelajaran multimedia untuk memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa tabel (lampiran 14); temanya mengenai Graminae. Dosen (peneliti) menyampaikan tujuan pembelajaran, serta memberikan tugas multimedia di kelas dan menginstruksikan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok sebanyak dua tahap. Pada tahap pembentukan kelompok asal, setiap kelompok asal terdiri atas 5 orang, tahap diskusi pada kelompok asal tentang langkah-langkah pembuatan multimedia berupa tabel

selama 10 menit. Tahap berikutnya, membentuk kelompok ahli yang berasal dari kelompok asal, yang diberi tugas untuk mendiskusikan salah satu dari langkah-langkah pembuatan multimedia berupa tabel selama 10 menit. Kemudian kembali ke kelompok asal, anggota-anggota dalam kelompok ahli melaporkan hasil diskusinya untuk membuat rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa tabel secara keseluruhan. Setelah itu mahasiswa kembali ke kelas. Ketua kelompok melaporkan hasil kerja mereka masing-masing dalam kelompok ahli. Dari laporan itu disusun kembali rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa tabel secara keseluruhan selama 20 menit. Tahap berikutnya mahasiswa memproduksi multimedia berupa tabel, bekerja secara individual dengan menggunakan komputer dilaboratorium komputer selama 90 menit. Kegiatan evaluasi atau penilaian hasil belajar dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Jigsaw selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan (lampiran 16 dan lampiran 17).

- d) Pada tanggal 21 Desember 2012 pemberian perlakuan IV, berupa pembelajaran multimedia untuk memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa grafik batang (lampiran 15); temanya mengenai Graminae. Dosen (peneliti) menyampaikan tujuan pembelajaran serta memberikan tugas multimedia di kelas dan menginstruksikan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok sebanyak dua tahap. Pada tahap pembentukan kelompok asal, setiap kelompok asal terdiri atas 5 orang. Pada tahap diskusi kelompok asal berdiskusi tentang langkah-langkah pembuatan multimedia berupa grafik batang selama 10 menit. Tahap berikutnya, membentuk kelompok ahli yang berasal dari kelompok asal, yang diberi tugas untuk mendiskusikan salah satu dari langkah-langkah pembuatan multimedia berupa grafik batang selama 10 menit. Kemudian kembali ke kelompok asal,

anggota-anggota dalam kelompok ahli melaporkan hasil diskusinya dalam kelompok asal, untuk membuat rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa grafik batang secara keseluruhan. Setelah itu mahasiswa kembali ke kelas. Ketua kelompok melaporkan hasil kerja mereka masing-masing dalam kelompok ahli. Dari laporan itu disusun kembali rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa grafik batang secara keseluruhan selama 20 menit. Tahap berikutnya mahasiswa memproduksi multimedia berupa grafik batang bekerja secara individual dengan menggunakan komputer di laboratorium komputer selama 90 menit. Kegiatan evaluasi atau penilaian hasil belajar dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Jigsaw selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan (lampiran 16 dan lampiran 17).

2) Pemberian Perlakuan pada Kelas Kontrol

Penelitian pada kelas kontrol dilaksanakan selama empat kali pertemuan. Perlakuan yang diberikan pada kelas kontrol berupa pembelajaran multimedia dengan lokakarya koopertif tipe Investigasi Kelompok, yakni sebagai berikut.

- a) Pada tanggal 30 November 2012, pemberian perlakuan I berupa pembelajaran multimedia untuk memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa siklus (lampiran 12); temanya mengenai Graminae. Dosen/peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran serta memberikan tugas memproduksi multimedia di kelas dan menginstruksikan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok (hanya satu tahap). Setiap kelompok terdiri atas 5 orang, salah satu ditunjuk sebagai ketua. Pada tahap diskusi, setiap kelompok menghasilkan rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa siklus selama 10 menit. Setelah kembali ke kelas, ketua kelompok masing-masing melaporkan rumusan hasil kerjanya, kemudian laporan itu didiskusikan untuk

membuat rumusan akhir mengenai langkah-langkah pembuatan multimedia berupa siklus, dan dalam melaporkan hasil rumusan kerjanya dibantu oleh dosen selama 30 menit. Pada tahap berikutnya mahasiswa masing-masing memproduksi multimedia berupa siklus, bekerja secara individual dengan menggunakan komputer di laboratorium komputer selama 90 menit. Kegiatan evaluasi atau penilaian hasil belajar dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Investigasi Kelompok selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan (lihat lampiran 16 dan lampiran 18).

- b) Pada tanggal 7 Desember 2012, pemberian perlakuan II, berupa pembelajaran multimedia untuk memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa bagan (lampiran 13); temanya mengenai Graminae. Dosen/peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran serta memberikan tugas memproduksi multimedia. Selanjutnya dosen/peneliti menginstruksikan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok (hanya satu tahap). Setiap kelompok terdiri atas 5 orang, salah satu ditunjuk sebagai ketua. Pada tahap diskusi, setiap kelompok menghasilkan rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa bagan selama 10 menit. Setelah kembali ke kelas, ketua kelompok masing-masing melaporkan rumusan hasil kerjanya, kemudian laporan itu didiskusikan untuk membuat rumusan akhir mengenai langkah-langkah pembuatan multimedia berupa bagan, dibantu oleh dosen selama 30 menit. Tahap berikutnya mahasiswa masing-masing memproduksi multimedia berupa bagan, bekerja secara individual dengan menggunakan komputer di laboratorium komputer selama 90 menit. Kegiatan evaluasi atau penilaian hasil belajar dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Investigasi Kelompok selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil

pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan (lihat lampiran 16 dan lampiran 18).

- c) Pada tanggal 14 Desember 2012, pemberian perlakuan III, berupa pembelajaran multimedia untuk memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa tabel (lampiran 14); temanya mengenai Graminae. Dosen/peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran serta memberikan tugas memproduksi multimedia dan menginstruksikan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok (hanya satu tahap). Setiap kelompok terdiri atas 5 orang, salah satu ditunjuk sebagai ketua. Pada tahap diskusi, setiap kelompok menghasilkan rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa tabel selama 10 menit. Setelah kembali ke kelas, ketua kelompok masing-masing melaporkan rumusan hasil kerjanya, kemudian laporan itu didiskusikan untuk membuat rumusan akhir mengenai langkah-langkah pembuatan multimedia berupa tabel, dibantu oleh dosen selama 30 menit. Tahap berikutnya mahasiswa memproduksi multimedia berupa tabel, bekerja secara individual dengan menggunakan komputer di laboratorium komputer selama 90 menit. Kegiatan evaluasi atau penilaian hasil belajar dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Investigasi Kelompok selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan (lihat lampiran 16 dan lampiran 18).
- d) Pada tanggal 21 Desember 2012 pemberian perlakuan IV, berupa pembelajaran multimedia untuk memproduksi multimedia perangkat presentasi berupa grafik batang (lampiran 15); temanya mengenai Graminae. Dosen/peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran serta memberikan tugas memproduksi multimedia dan menginstruksikan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok (hanya satu tahap). Setiap kelompok terdiri atas 5 orang, salah satu ditunjuk sebagai ketua. Pada tahap diskusi, setiap kelompok menghasilkan rumusan langkah-langkah pembuatan multimedia berupa grafik

batang selama 10 menit. Setelah kembali ke kelas, ketua kelompok masing-masing melaporkan rumusan hasil kerjanya, kemudian laporan itu didiskusikan untuk membuat rumusan akhir mengenai langkah-langkah pembuatan multimedia berupa grafik batang, dibantu oleh dosen selama 30 menit. Pada tahap berikutnya mahasiswa masing-masing memproduksi multimedia berupa grafik batang, bekerja secara individual dengan menggunakan komputer dilaboratorium komputer selama 90 menit. Kegiatan evaluasi atau penilaian hasil belajar dilakukan setelah masing-masing mahasiswa dari kelompok Investigasi Kelompok selesai memproduksi multimedia, dan hasilnya disimpan dalam CD (*compact disc*) dan berupa *print out*. Selanjutnya hasil pekerjaan tersebut dikoreksi oleh dosen/peneliti untuk keperluan evaluasi keberhasilan (lihat lampiran 16 dan lampiran 18).

3.2.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan meliputi 4 teknik berikut.

5) Uji Normalitas

Setelah pembelajaran multimedia selesai, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan data dengan menggunakan uji *chi* kuadrat. Adapun perolehan nilai pada kelompok model kooperatif tipe Jigsaw adalah $0,398 > 0,05$. Perolehan nilai pada kelompok model kooperatif tipe Investigasi Kelompok adalah $0,0828 > 0,05$. Hasil perhitungan uji normalitas data kedua kelompok model kooperatif itu dapat dilihat pada lampiran 19.

6) Uji Homogenitas / Kesamaan Varians

Untuk pengujian homogenitas varians data digunakan uji F. Hasil uji homogenitas terhadap kelompok eksperimen (tipe Jigsaw) dan kelompok kontrol (tipe Investigasi Kelompok) adalah nilai signifikansi $0,053 > 0,05$. Hasil perhitungan uji homogenitas kelompok eksperimen dapat dilihat pada lampiran 20.

7) Analisis varians (ANOVA) satu arah

Analisis varians digunakan untuk menguji hipotesis. Pada penelitian ini untuk analisis variansnya digunakan ANOVA tunggal. Diketahui bahwa $F_{hitung} 47,334 > 04,04$, diperoleh dari rata-rata nilai prestasi hasil belajar dalam memproduksi multimedia. Hasil perhitungan analisis varians (ANOVA) satu arah dapat dilihat pada lampiran 20.

8) Uji T-test

Dengan uji T-test diperoleh perbandingan $t_{hitung} = 6,880$ dan $t_{tabel} = 2,07$, serta diperoleh signifikansi $0,000 < 0,05$. Berdasarkan nilai signifikansi, rata-rata prestasi belajar kelas eksperimen (tipe Jigsaw) 92,44 dan kelas kontrol 83,88. Hasil perhitungan uji T dapat dilihat pada lampiran 21.

Segala macam perhitungan digunakan program SPSS versi 13 (Santoso, 2000)

3.2.8 Perancangan Sistem Dengan Metode Topsis

Metode Topsis (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan tentang peringkat prestasi kelompok dalam pembelajaran lokakarya kooperatif. Untuk segala macam perhitungan rumus Topsis akan digunakan program aplikasi dengan menggunakan Visual Basic.

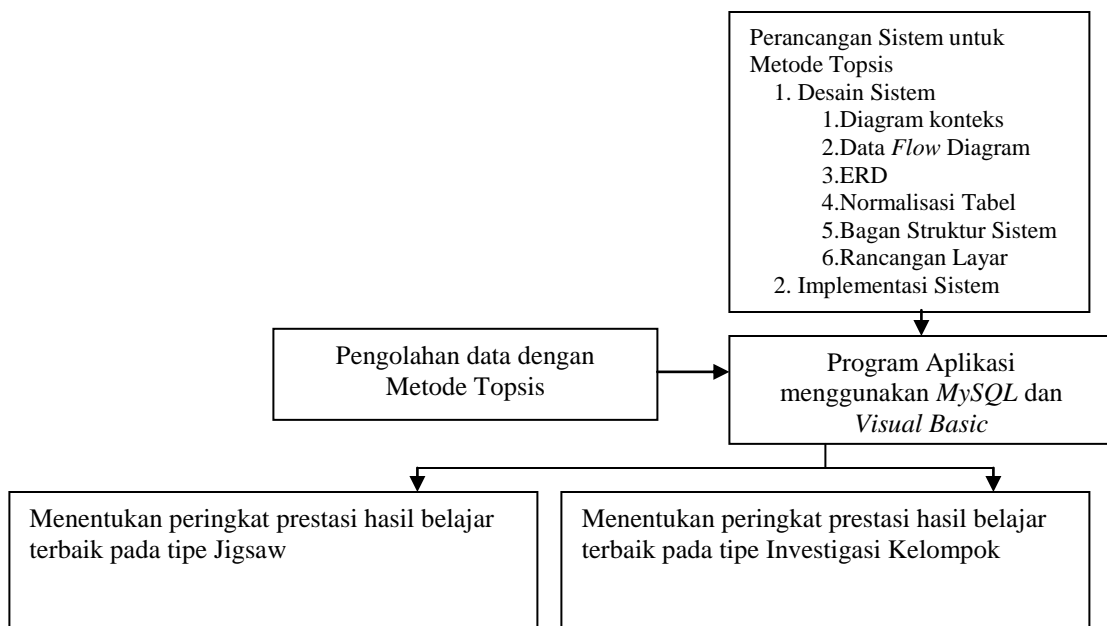
Untuk menentukan peringkat prestasi kelompok digunakan skor nilai prestasi belajar. Dengan demikian, dapat diteliti prestasi kelompok yang paling baik dan prestasi mahasiswa yang paling baik dalam kelompoknya masing-masing, serta yang paling baik dalam kelas masing-masing. Caranya ialah dengan membuat peringkat hasil belajar mereka dengan metode Topsis.

Maka, untuk membuat program aplikasi pengolahan data pemeringkatan nilai dalam menentukan kelompok berprestasi terbaik pada pembelajaran multimedia dengan lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok, dirancang sistemnya, dan dibuat program aplikasi dengan menggunakan *MySQL* dan *Visual Basic* untuk metode Topsis.

Proses perancangan sistem itu mulai dari mendesain sistem, yakni membuat diagram konteks, data *flow* diagram, diagram struktur data, normalisasi tabel, bagan

struktur sistem, serta membuat rancangan layar, sampai dengan implementasi sistem. Selanjutnya dibuat gambar berupa bagan, sebagai tahapan untuk proses perancangan sistemnya, yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana merancang dan membuat program aplikasi untuk mengolah data pemeringkatan nilai kelompok berprestasi terbaik dalam pembelajaran multimedia yang dilaksanakan dengan lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi kelompok.

Gambar 3.2 di bawah ini merupakan serangkaian urutan proses perancangan sistem dengan metode Topsis

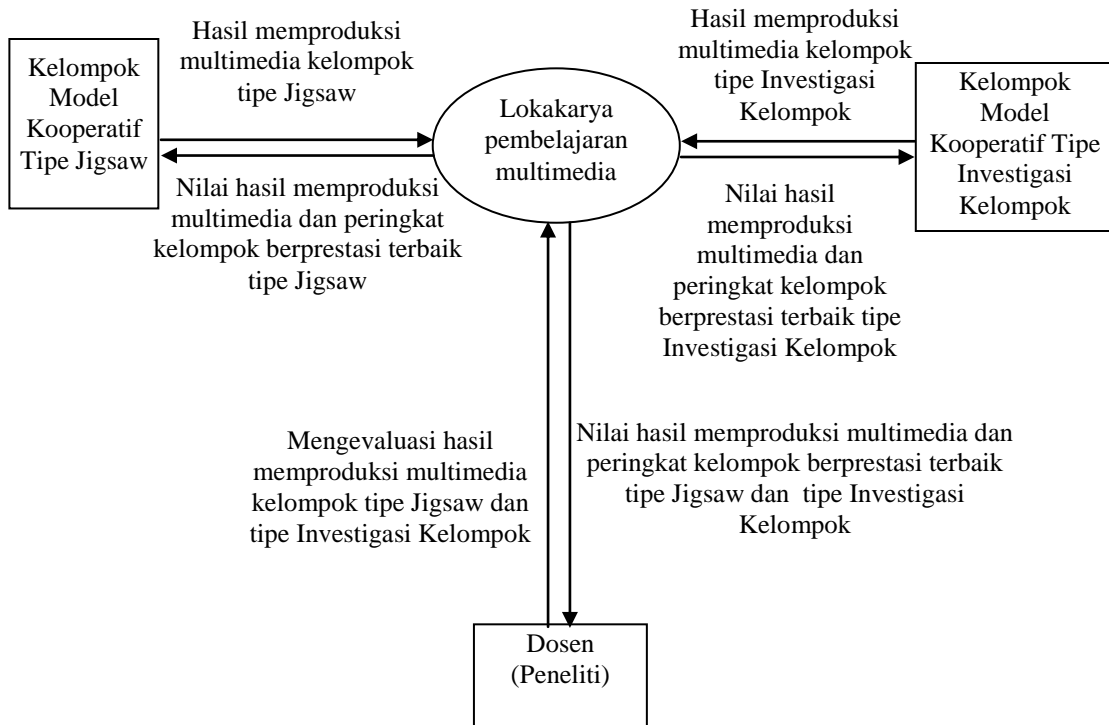


Gambar 3.2 Proses Perancangan Sistem dengan Metode Topsis

Dalam proses perancangan sistem, tahapannya dibagi menjadi dua bagian yakni.

1. Desain Sistem, kegiatannya yakni membuat:

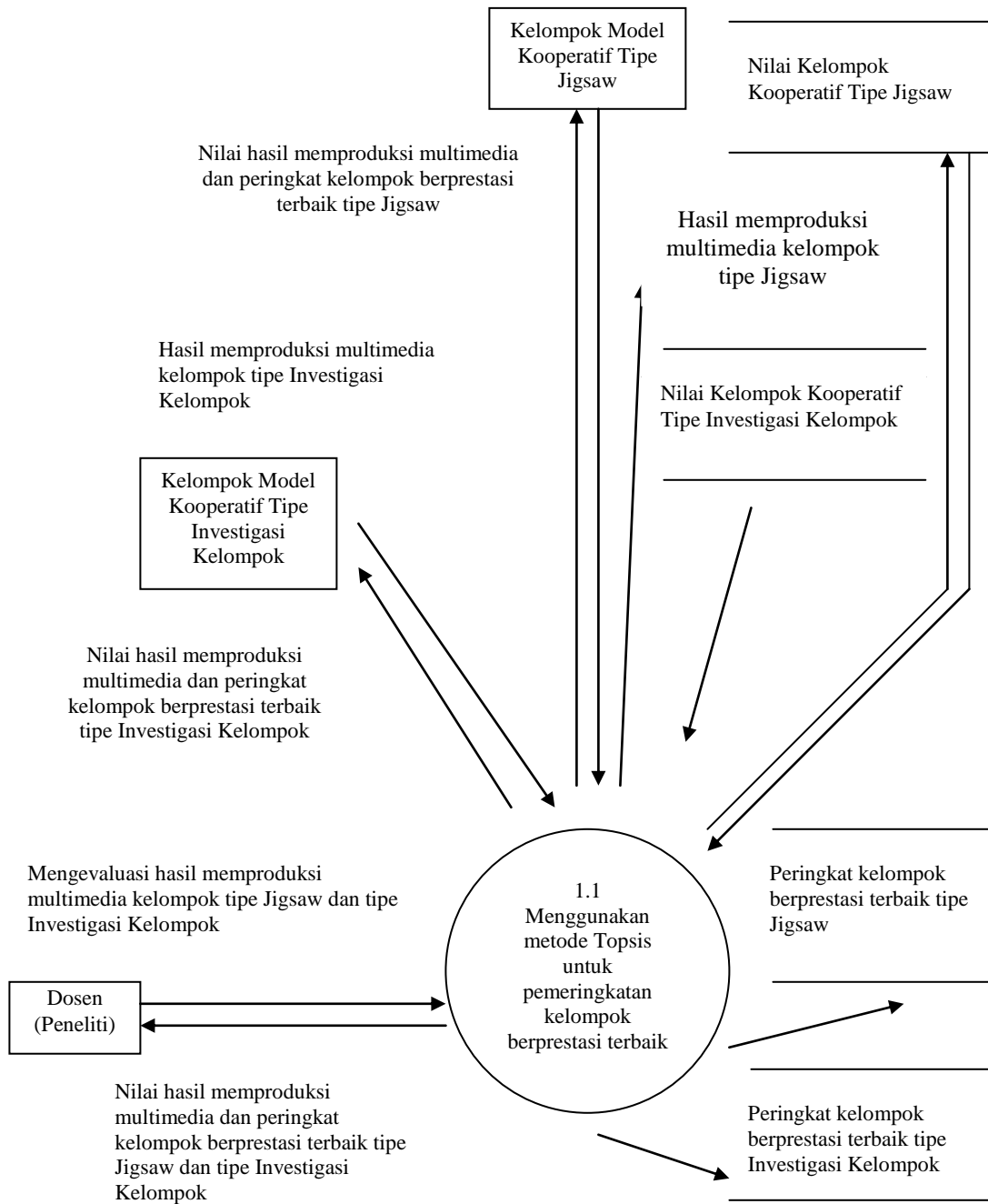
- 1) Diagram Konteks yang akan dirancang untuk proses Pembelajaran Multimedia dengan Lokakarya Model Kooperatif tipe Jigsaw dan Model Kooperatif tipe Investigasi Kelompok.



Gambar 3.3 Diagram Konteks Proses Pembelajaran Multimedia dengan Lokakarya Model Kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok.

Diagram konteks di atas memberikan gambaran bahwa proses pembelajaran multimedia lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok berinteraksi dengan tiga terminator, yakni kelompok model kooperatif tipe Jigsaw, kelompok model kooperatif tipe Investigasi Kelompok, dan Dosen (peneliti). Tanda panah menyatakan masukan dan keluaran sistemnya, yakni proses pembelajaran multimedia lokakarya model kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok . Pada tahapan selanjutnya, tahapan analisis sistem diagram konteks akan dijabarkan ke pandangan yang lebih detail, yaitu dipecah lagi ke dalam data *flow* diagram (DFD).

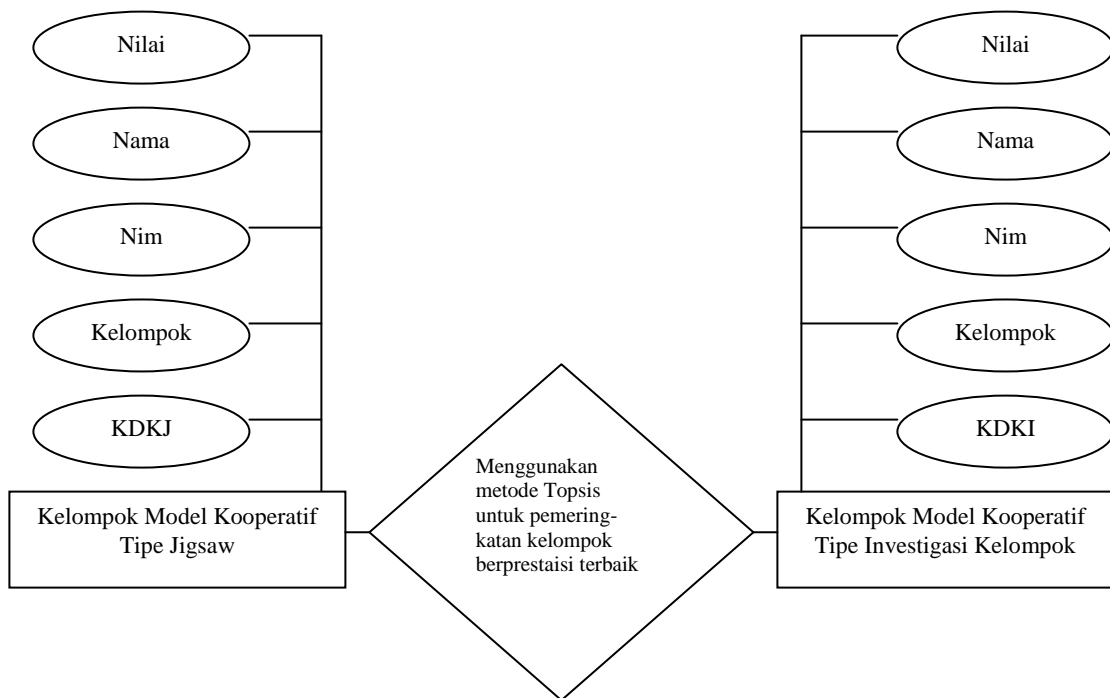
2) Data *Flow* Diagram (DFD) yang telah dibuat dan prosesnya berhenti hanya sampai pada data *flow* diagram (DFD) level 1 saja. Adapun gambar data *flow* diagram level 1 berfungsi untuk membuat peringkat kelompok berprestasi terbaik dengan menggunakan metode Topsis yang telah dibuat di bawah ini. Input datanya berasal dari nilai hasil memproduksi multimedia kelompok kooperatif tipe Jigsaw dan tipe Investigasi Kelompok, yang akan digunakan untuk pemeringkatan nilai kelompok yang paling baik di antara kelompok-kelompok yang terdapat di salah satu kelompok kooperatif tipe yang paling efektif yang telah dipilih, yang pemrosesannya dengan menggunakan metode Topsis sebagai hasil *outputnya*.



Gambar 3.4 Data Flow Diagram Level 1 Proses Pemeringkatan Kelompok Berprestasi Terbaik dengan Menggunakan Metode Topsis

3) Diagram Struktur Data (ERD)

Pada diagram struktur data terdapat himpunan entitas, yaitu Kelompok Model Kooperatif Tipe Jigsaw yang mempunyai atribut KDKJ (Kode Kelompok Jigsaw) yang dijadikan sebagai kunci, kelompok, nim, nama, nilai. Himpunan entitas berikutnya adalah Kelompok Model Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok yang mempunyai atribut KDKI (Kode Kelompok Investigasi) yang dijadikan sebagai kunci, kelompok, nim, nama, nilai. Himpunan relasi atau hubungan adalah menggunakan metode Topsis untuk pemeringkatan kelompok berprestasi terbaik.



Gambar 3.5 Diagram Struktur Data Proses Pemeringkatan Kelompok Berprestasi Terbaik dengan Menggunakan Metode Topsis

4) Normalisasi Tabel untuk kelompok Jigsaw dan Investigasi Kelompok

Proses normalisasi yang dilakukan mulai dari bentuk normal pertama (1NF), bentuk normal kedua (2NF), bentuk normal ketiga (3NF), dan bentuk normal *Boyce-Codd* (BCNF) sebagai perbaikan terhadap bentuk normal ketiga (3NF) sebagai berikut:

- a) Bentuk normal pertama (1NF), merupakan tabel yang belum ternormalisasi. Kemudian relasi yang memenuhi bentuk normal pertama (1NF)

Tabel 3.3 Tabel KDKJ

KDKJ	Nim	Nama	Nilai	RK
11KJ002	10310002	Ayu W	97	5
12KJ012	10310012	Maria F	90	5
13KJ022	10310022	Annisa R	88	5
14KJ030	10310030	Ovi M N	96	5
15KJ050	10310050	Ummi S	89	5
21KJ077	10310077	Jumiati	94	5
22KJ086	10310086	Umi M	90	5
23KJ125	10310125	Saqifatul M	89	5
24KJ131	10310131	Addina S P	96	5
25KJ139	10310139	Maruf H	87	5
31KJ168	10310168	Choirul H	93	5
32KJ180	10310180	Mutia R	91	5
33KJ202	10310202	Ida S F	94	5
34KJ254	10310254	Tya W T R	95	5
35KJ257	10310257	Tiara T D	89	5
41KJ278	10310278	Amanda	95	5
42KJ309	10310309	Suciati WL	96	5
43KJ322	10310322	Ali A S	92	5
44KJ328	10310328	Hendarti P	94	5
45KJ333	10310333	Fitri N O	90	5
51KJ341	10310341	Sugiharto	96	5
52KJ345	10310345	Arin F	91	5
53KJ346	10310346	Layinul F	93	5
54KJ348	10310348	Devi I	94	5
55KJ373	10310373	Doni E	90	5

Tabel 3.4 Tabel KDKI

KDKI	Nim	Nama	Nilai	RK
11KI001	10310001	Sri M	91	5
12KI004	10310004	Rosmala D N	86	5
13KI005	10310005	Fitri D A	87	5
14KI006	10310006	Idrus P	84	5
15KI008	10310008	Endah PS	85	5
21KI009	10310009	Yunita A R	76	4
22KI013	10310013	Ita M	82	4
23KI014	10310014	Nasrifatul A	83	4
24KI016	10310016	Rizki R	78	4
25KI017	10310017	Heri P	88	5
31KI018	10310018	Giartiningsih	82	4
32KI021	10310021	Hayu K F	88	5
33KI023	10310023	Siti R S A	95	5
34KI024	10310024	Rizka L R	72	4
35KI025	10310025	Khusni K	92	5
41KI026	10310026	Muclis Z I	84	5
42KI027	10310027	Susmiyati	79	4
43KI028	10310028	Nur L	82	4
44KI029	10310029	Nurul F	83	4
45KI031	10310031	Mega N T P	85	5
51KI032	10310032	Dwi N	74	4
52KI033	10310033	Yulfarida A	83	4
53KI035	10310035	Warti	89	5
54KI036	10310036	Budi S	88	5
55KI037	10310037	Nahril H	81	4

Perlu diketahui bahwa keterangan singkatan dari KDKJ adalah Kode Kelompok Jigsaw, serta singkatan dari KDKI adalah Kode Kelompok Investigasi, Kel singkatan dari Kelompok, dan RK adalah singkatan dari Rangking Kecocokan yang diperlihatkan di atas pada Tabel 3.4 dan Tabel 3.5, yang merupakan tabel dalam bentuk normalisasi yang pertama (1NF).

Isi *record* yang terdapat pada *field* KDKJ dan *field* KDKI yang diperlihatkan pada tabel di atas, misal 11KJ002 (tipe Jigsaw) atau 12KI004 (tipe Investigasi), mempunyai angka urutan pertama yang merupakan kelompoknya, yakni kelompok 1, 2, 3, 4, dan 5. Urutan angka yang kedua merupakan urutan nomor anggota

kelompoknya, yakni 1, 2, 3, 4, dan 5. KJ adalah singkatan dari Kelompok Jigsaw, serta KI adalah singkatan dari Kelompok Investigasi. Untuk tiga nomer selanjutnya merupakan angka yang diambil dari nim mahasiswa, misal 002. Dosen sebagai peneliti yang menentukan angka bobot ranking kecocokan diperlihatkan pada tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5 Bobot Ranging Kecocokan untuk Setiap Nilai Multimedia

Rentang Nilai	Bobot Ranging Kecocokan
100-84	5
83-72	4
71-62	3
61-51	2
50-0	1

- b) Bentuk normal kedua (2NF), merupakan bentuk normal pertama ke bentuk normal kedua; tabel tersebut dipecah menjadi dua, yakni tabel Jigsaw dan tabel Investigasi yang dapat dilihat di halaman berikutnya.

Tabel 3.6 Tabel Jigsaw Dalam Bentuk Normal Kedua (2NF)

KDKJ	Kelompok	Nim	Nama	Nilai	Rangking Kecocokan
11KJ002	1	10310002	Ayu W	97	5
12KJ012	1	10310012	Maria F	90	5
13KJ022	1	10310022	Annisa R	88	5
14KJ030	1	10310030	Ovi M N	96	5
15KJ050	1	10310050	Ummi S	89	5
21KJ077	2	10310077	Jumiati	94	5
22KJ086	2	10310086	Umi M	90	5
23KJ125	2	10310125	Saqifatul M	89	5
24KJ131	2	10310131	Addina S P	96	5
25KJ139	2	10310139	Maruf H	87	5
31KJ168	3	10310168	Choirul H	93	5
32KJ180	3	10310180	Mutia R	91	5
33KJ202	3	10310202	Ida S F	94	5
34KJ254	3	10310254	Tya W T R	95	5
35KJ257	3	10310257	Tiara T D	89	5
41KJ278	4	10310278	Amanda	95	5
42KJ309	4	10310309	Suciati W L K	96	5
43KJ322	4	10310322	Ali A S	92	5
44KJ328	4	10310328	Hendarti P	94	5
45KJ333	4	10310333	Fitri N O	90	5
51KJ341	5	10310341	Sugiharto	96	5
52KJ345	5	10310345	Arin F	91	5
53KJ346	5	1031346	Layinul F	93	5
54KJ348	5	10310348	Devi I	94	5
55KJ373	5	10310373	Doni E	90	5

Tabel 3.7 Tabel Investigasi Dalam Bentuk Normal Kedua (2NF)

KDKI	Kelompok	Nim	Nama	Nilai	Rangking Kecocokan
11KI001	1	10310001	Sri M	91	5
12KI004	1	10310004	Rosmala D N	86	5
13KI005	1	10310005	Fitri D A	87	5
14KI006	1	10310006	Idrus P	84	5
15KI008	1	10310008	Endah PS	85	5
21KI009	2	10310009	Yunita A R	76	4
22KI013	2	10310013	Ita M	82	4
23KI014	2	10310014	Nasrifatul A	83	4
24KI016	2	10310016	Rizki R	78	4
25KI017	2	10310017	Heri P	88	5
31KI018	3	10310018	Giartiningsih	82	4
32KI021	3	10310021	Hayu K F	88	5
33KI023	3	10310023	Siti R S A	95	5
34KI024	3	10310024	Rizka L R	72	4
35KI025	3	10310025	Khusni K	92	5
41KI026	4	10310026	Muclis Z I	84	5
42KI027	4	10310027	Susmiyati	79	4
43KI028	4	10310028	Nur L	82	4
44KI029	4	10310029	Nurul F	83	4
45KI031	4	10310031	Mega N T P	85	5
51KI032	5	10310032	Dwi N	74	4
52KI033	5	10310033	Yulfarida A	83	4
53KI035	5	10310035	Warti	89	5
54KI036	5	10310036	Budi S	88	5
55KI037	5	10310037	Nahril H	81	4

- c) Bentuk normal ketiga (3NF) sekaligus merupakan bentuk normal *Boyce-Codd* (BCNF), sebagai perbaikan terhadap bentuk normal ketiga (3NF). Karena tabel Jigsaw dan tabel Investigasi Kelompok yang telah dibentuk dalam bentuk normal ketiga (3NF) telah memenuhi persyaratan sebagai bentuk normal *Boyce-Codd* (BCNF), maka tabel Jigsaw dan tabel Investigasi Kelompok dianggap telah memenuhi kriteria sebagai tabel yang baik.

Tabel 3.8 Tabel Tjigsaw dalam bentuk normal ketiga (3NF) dan normal Boyce-Codd (BCNF) (lampiran 23)

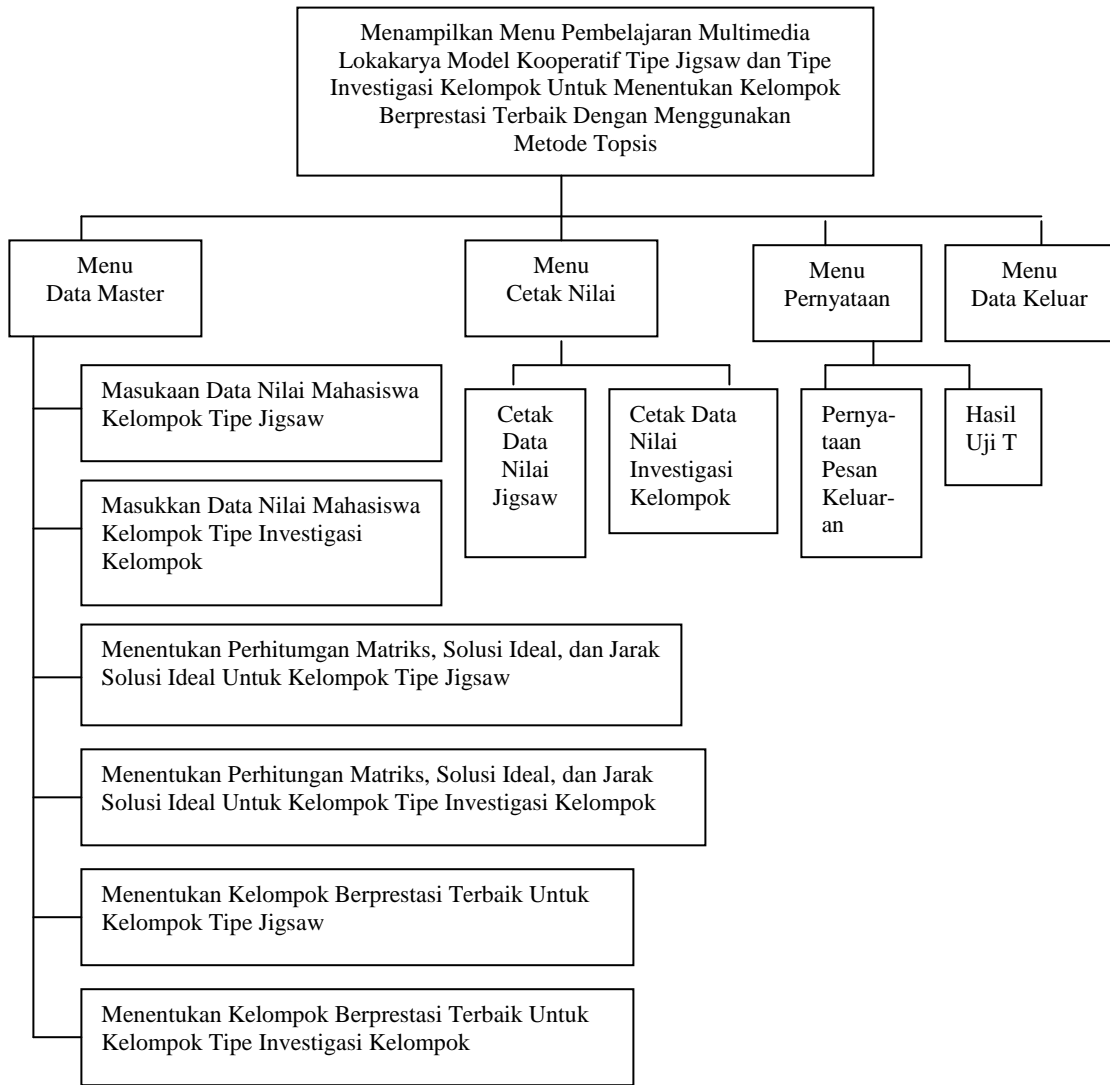
KDKJ	Kelompok	Nim	Nama	Nilai
11KJ002	1	10310002	Ayu W	97
12KJ012	1	10310012	Maria F	90
13KJ022	1	10310022	Annisa R	88
14KJ030	1	10310030	Ovi M N	96
15KJ050	1	10310050	Ummi S	89
21KJ077	2	10310077	Jumiati	94
22KJ086	2	10310086	Umi M	90
23KJ125	2	10310125	Saqifatul M	89
24KJ131	2	10310131	Addina S P	96
25KJ139	2	10310139	Maruf H	87
31KJ168	3	10310168	Choirul H	93
32KJ180	3	10310180	Mutia R	91
33KJ202	3	10310202	Ida S F	94
34KJ254	3	10310254	Tya W T R	95
35KJ257	3	10310257	Tiara T D	89
41KJ278	4	10310278	Amanda	95
42KJ309	4	10310309	Suciati W L K	96
43KJ322	4	10310322	Ali A S	92
44KJ328	4	10310328	Hendarti P	94
45KJ333	4	10310333	Fitri N O	90
51KJ341	5	10310341	Sugiharto	96
52KJ345	5	10310345	Arin F	91
53KJ346	5	1031346	Layinul F	93
54KJ348	5	10310348	Devi I	94
55KJ373	5	10310373	Doni E	90

Tabel 3.9 Tabel TInvestigasi Kelompok merupakan bentuk normal ketiga (3NF) dan normal Boyce-Codd (BCNF) (lampiran 22)

KDKI	Kelompok	Nim	Nama	Nilai
11KI001	1	10310001	Sri M	91
12KI004	1	10310004	Rosmala D N	86
13KI005	1	10310005	Fitri D A	87
14KI006	1	10310006	Idrus P	84
15KI008	1	10310008	Endah PS	85
21KI009	2	10310009	Yunita A R	76
22KI013	2	10310013	Ita M	82
23KI014	2	10310014	Nasrifatul A	83
24KI016	2	10310016	Rizki R	78
25KI017	2	10310017	Heri P	88
31KI018	3	10310018	Giartiningsih	82
32KI021	3	10310021	Hayu K F	88
33KI023	3	10310023	Siti R S A	95
34KI024	3	10310024	Rizka L R	72
35KI025	3	10310025	Khusni K	92
41KI026	4	10310026	Muclis Z I	84
42KI027	4	10310027	Susmiyati	79
43KI028	4	10310028	Nur L	82
44KI029	4	10310029	Nurul F	83
45KI031	4	10310031	Mega N T P	85
51KI032	5	10310032	Dwi N	74
52KI033	5	10310033	Yulfarida A	83
53KI035	5	10310035	Warti	89
54KI036	5	10310036	Budi S	88
55KI037	5	10310037	Nahril H	81

5) Bagan Struktur Sistem

Sebelum membuat rancangan layar (*interface*), terlebih dahulu dibuat bagan struktur sistem dengan metode Topsis dan hirarki kontrol terhadap program-program tersebut (lampiran 25). Gambar 3.6 memperlihatkan bagan struktur sistemnya.



Gambar 3.6 Gambar Bagan Struktur Sistem Proses untuk Menentukan Kelompok Berprestasi Terbaik dengan Menggunakan Metode Topsis

6) Rancangan Layar (*Interface*)

Adapun rancangan layar (*interface*) yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

a. Rancangan layar *Login* untuk pengguna antarmuka (*User Interface*)

Pada rancangan login yang akan dibuat untuk pengguna antarmuka (*User Interface*) pada saat aplikasi ini diakses, halaman yang akan tampil pertama kali adalah halaman *login*, agar pengguna (di sini adalah dosen) sebagai peneliti dapat masuk ke dalam Menu Utama. Pada halaman login, pengguna diharuskan untuk mengisi identitas hak akses yang dimiliki, yakni pengguna (*user*) dan kunci (*password*).

Identifikasi pengguna (*user*) dan kunci (*password*) ini dibuat untuk pengguna, sebelum pengguna diizinkan mengakses program aplikasi dan data yang disimpan. Keduanya merupakan keamanan antarmuka pengguna (*user interface security*) (lihat lampiran 24).

USER	DOSEN
PASSWORD	*****
LOGIN	BATAL

Gambar 3.7 Rancangan layar *login* untuk *User Interface* agar dapat masuk ke Menu Utama

b. Rancangan layar *input* Data Nilai Mahasiswa Kelompok Tipe Jigsaw (lampiran 26)

DATA NILAI MAHASISWA KELOMPOK TIPE JIGSAW				
KDKJ	<input type="text"/>	CARI		
KELOMPOK	<input type="text"/>	KDKJ	KEL	NIM
NIM	<input type="text"/>	NAMA	NILAI	
NAMA	<input type="text"/>			
NILAI	<input type="text"/>			
SIMPAN	EDIT DATA			
UPDATE	SELESAI			
RANGKING	CETAK			
BATAL				

Gambar 3.8 Rancangan layar *input* Data Nilai Mahasiswa Kelompok Tipe Jigsaw

- c. Rancangan layar *input* Data Nilai Kelompok Tipe Investigasi Kelompok
(lampiran 31)

DATA NILAI MAHASISWA KELOMPOK TIPE INVESTIGASI KELOMPOK												
KDIK	<input type="text"/>	<input type="button" value="CARI"/>										
KELOMPOK	<input type="text"/>	<table border="1"><thead><tr><th>KDKI</th><th>KEL</th><th>NIM</th><th>NAMA</th><th>NILAI</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5"> </td></tr></tbody></table>	KDKI	KEL	NIM	NAMA	NILAI					
KDKI	KEL	NIM	NAMA	NILAI								
NIM	<input type="text"/>											
NAMA	<input type="text"/>											
NILAI	<input type="text"/>											
<input type="button" value="SIMPAN"/>	<input type="button" value="HAPUS DATA"/>											
<input type="button" value="UPDATE"/>	<input type="button" value="SELESAI"/>											
<input type="button" value="RANGKING"/>	<input type="button" value="CETAK"/>											
<input type="button" value="BATAL"/>												

Gambar 3.9 Rancangan layar *input* Data Nilai Kelompok Tipe Investigasi Kelompok

- d. Rancangan layar *input* untuk Rangkaian Kecocokan dan Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Kelompok Tipe Jigsaw (lampiran 28)

MENENTUKAN PERHITUNGAN MATRIKS, SOLUSI IDEAL, DAN JARAK SOLUSI IDEAL UNTUK KELOMPOK TIPE JIGSAW

KDKJ	KEL	NIM	NAMA	NILAI	RANG-KING KECO-COKAN

Solusi Ideal Positif

Solusi Ideal Negatif

Jarak Solusi Ideal Positif

Jarak Solusi Ideal Negatif

Matriks Keputusan

Group1

Group2

Group3

Group4

Group5

Matriks Keputusan Ternormalisasi

Bobot Preferensi

Group1

Group2

Group3

Group4

Group5

Ke File Berikutnya

Bobot Preferensi	Group1	Group2	Group3	Group4	Group5
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Gambar 3.10 Rancangan layar *input* untuk Rangkaian Kecocokan dan Matriks Keputusan Ternormalisasi Untuk Kelompok Tipe Jigsaw

- e. Rancangan layar *input* untuk Ranging Kecocokan dan Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Kelompok Tipe Investigasi Kelompok (lampiran 33).

MENENTUKAN PERHITUNGAN MATRIKS, SOLUSI IDEAL, DAN JARAK SOLUSI IDEAL UNTUK KELOMPOK TIPE INVESTIGASI KELOMPOK

KDIK	KEL	NIM	NAMA	NILAI	RANGKING KECO- COKAN

Matriks Keputusan

Solusi Ideal Positif

Solusi Ideal Negatif

Jarak Solusi Ideal Positif

Jarak Solusi Ideal Negatif

Group1

Group2

Group3

Group4

Group5

Matriks Keputusan Ternormalisasi

Bobot Preferensi	Group1	Group2	Group3	Group4	Group5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ke File Berikutnya

Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Gambar 3.11 Rancangan layar *input* untuk Ranging Kecocokan dan Matriks Keputusan Ternormalisasi Untuk Kelompok Tipe Investigasi Kelompok

f. Rancangan layar *input* untuk Menentukan Kelompok Berprestasi Terbaik pada Kelompok Tipe Jigsaw (lampiran 29).

MENENTUKAN KELOMPOK BERPRESTASI TERBAIK UNTUK KELOMPOK TIPE JIGSAW									
KELOMPOK 1					KELOMPOK 4				
KDKJ	KEL	NIM	NAMA	NILAI	KDKJ	KEL	NIM	NAMA	NILAI
KELOMPOK 2					KELOMPOK 5				
KDKJ	KEL	NIM	NAMA	NILAI	KDKJ	KEL	NIM	NAMA	NILAI
KELOMPOK 3					Kedekatan Relatif Terhadap Solusi Ideal Positif				
KDKJ	KEL	NIM	NAMA	NILAI	Kelompok1		→Kelompok Berprestasi Terbaik (Solusi Yang Terbaik)		
					Kelompok2				
					Kelompok3				
					Kelompok4	Hasil Perangkingan Nilai Untuk Setiap Kelompok Tipe Jigsaw			
					Kelompok5				

Gambar 3.12 Rancangan layar *input* untuk Menentukan Kelompok Berprestasi Terbaik Untuk Kelompok Tipe Jigsaw

g. Rancangan layar *input* untuk Menentukan Kelompok Berprestasi Terbaik pada Kelompok Tipe Investigasi Kelompok (lampiran 34).

MENENTUKAN KELOMPOK BERPRESTASI TERBAIK UNTUK KELOMPOK TIPE INVESTIGASI KELOMPOK										
KELOMPOK 1					KELOMPOK 4					
KDIK	KEL	NIM	NAMA	NILAI	KDIK	KEL	NIM	NAMA	NILAI	
KELOMPOK 2					KELOMPOK 5					
KDIK	KEL	NIM	NAMA	NILAI	KDIK	KEL	NIM	NAMA	NILAI	
KELOMPOK 3					Kedekatan Relatif Terhadap Solusi Ideal Positif					
KDIK	KEL	NIM	NAMA	NILAI	Kelompok1		→Kelompok Berprestasi Terbaik (Solusi Yang Terbaik)			
					Kelompok2					
					Kelompok3					
					Kelompok4	Hasil Perangkingan Nilai Untuk Setiap Kelompok Tipe Investigasi Kelompok				
					Kelompok5					

Gambar 3.13 Rancangan layar *input* untuk Menentuksn Kelompok Berprestasi Terbaik Untuk Kelompok Tipe Investigasi Kelompok

h. Rancangan layar *output* Cetak Data Nilai Jigsaw (lampiran 30)

LAPORAN NILAI LOKAKARYA PEMBELAJARAN MULTIMEDIA KELOMPOK TIPE JIGSAW				
KDKJ	KELOMPOK	NIM	NAMA	NILAI

Gambar 3.14 Rancangan layar *output* untuk mencetak data nilai kelompok Jigsaw

i. Rancangan layar *output* Cetak Data Nilai Investigasi Kelompok (lampiran 35)

LAPORAN NILAI LOKAKARYA PEMBELAJARAN MULTIMEDIA KELOMPOK TIPE INVESTIGASI KELOMPOK				
KDIK	KELOMPOK	NIM	NAMA	NILAI

Gambar 3.15 Rancangan layar *output* untuk mencetak data nilai Investigasi Kelompok

- j. Rancangan layar *output* Pernyataan Pesan Keluaran untuk Kelompok Model Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe Investigasi Kelompok (lampiran 36).

PERNYATAAN HASIL PERBANDINGAN ANTARA MODEL KOOPERATIF TIPE JIGSAW DAN TIPE INVESTIGASI KELOMPOK DALAM LOKAKARYA PEMBELAJARAN MULTIMEDIA YANG DIPEROLEH DARI HASIL ANALISIS UJI T	
PERNYATAAN	
Model Kooperatif Tipe Jigsaw lebih efektif daripada Model Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok	
MELIHAT HASIL UJI T	KELUAR DARI MENU INI

Gambar 3.16 Rancangan layar *output* pernyataan pesan keluaran untuk Kelompok Model Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe Investigasi Kelompok

- k. Rancangan layar *output* Hasil Uji T untuk Kelompok Model Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe Investigasi Kelompok (lampiran 37).

HASIL UJI T KELOMPOK MODEL LOKAKARYA KOOPERATIF TIPE JIGSAW DAN TIPE INVESTIGASI KELOMPOK
Simpulan:
Uji-T

Gambar 3.17 Rancangan layar *output* Hasil Uji T untuk Kelompok Model Kooperatif Tipe Jigsaw dan Tipe Investigasi Kelompok

2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem mencakup penulisan atau pengkodean program, pengujian program, serta pemasangan program pada program aplikasi dengan menggunakan perangkat lunak *MySQL* dan *Visual Basic* versi 6.0 (Jogiyanto, 2002; Kadir, 2000).