

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBANTUAN
GEOGEBRA DENGAN PENDEKATAN LABORATORIUM DIBANDINGKAN
DENGAN PENDEKATAN KLASIKAL
UNTUK TOPIK NILAI-NILAI STASIONER DAN
MENGAMBAR KURVA DI KELAS XI SMA**

Astin Stasia Anggoratri

Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Katolik Widya Mandala Madiun

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan klasikal untuk topik nilai-nilai stasioner dan menggambar kurva pada pokok bahasan turunan fungsi di Kelas XI SMA yang dilihat dari aktivitas, respon dan prestasi belajar siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap 2012/2013 di SMAN 5 Madiun dengan populasi kelas XI IPA. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen I menggunakan pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal, kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen II menggunakan pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium, dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes berupa tes prestasi belajar dan metode non tes berupa angket respon siswa dan lembar observasi aktivitas siswa. Untuk data skor prestasi belajar dan respon siswa berdistribusi normal dan tidak homogen, maka akan di analisis menggunakan analisis variansi satu arah berdasarkan Peringkat Kruskal Wallis. Untuk data skor aktivitas siswa berdistribusi normal dan homogen, maka akan di analisis menggunakan analisis variansi satu jalan dengan sel tak sama.

Dari hasil penelitian dan analisis statistik diperoleh: (1) Prestasi belajar siswa untuk ketiga kelas sampel tidak terdapat perbedaan. (2) Respon siswa untuk ketiga kelas sampel tidak terdapat perbedaan. (3) Aktivitas siswa untuk ketiga kelas sampel terdapat perbedaan. Untuk Aktivitas siswa dengan pembelajaran matematika berbantuan Program *Geogebra* dengan pendekatan laboratorium lebih baik dari aktivitas siswa dengan pembelajaran matematika berbantuan Program *Geogebra* dengan pendekatan klasikal. Untuk Aktivitas siswa dengan pembelajaran konvensional lebih baik dari aktivitas siswa dengan pembelajaran matematika berbantuan Program *Geogebra* dengan pendekatan klasikal. Untuk aktivitas siswa dengan pembelajaran matematika berbantuan program *Geogebra* dengan pendekatan laboratorium dan aktivitas siswa dengan pembelajaran konvensional tidak terdapat perbedaan.

Kata kunci: Pembelajaran Matematika Berbantuan *Geogebra*, Pendekatan Laboratorium, Pendekatan Klasikal.

1. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu bidang terpenting yang menjadi sorotan oleh banyak pihak, baik dari kalangan masyarakat maupun pemerintahan. Kualitas pendidikan menjadi ujung tombak yang akan membangun sebuah negara menjadi negara tertinggal, negara berkembang, ataupun menjadi negara yang maju. Dalam dunia pendidikan selalu muncul sebuah perubahan-perubahan baru yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan dengan lulusan yang baik. Kurikulum pendidikan merupakan aspek yang mengalami perubahan tersebut. Dalam kurikulum yang sedang diterapkan saat ini, yaitu Kurikulum Satuan Tingkat Pendidikan (KTSP) 2006, pemerintah telah mendorong digunakannya komputer dalam pembelajaran matematika. Hal ini seperti tercantum pada bagian latar belakang Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar untuk Mata Pelajaran Matematika SD - SMA (Lampiran 1 - 3) : “Untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi seperti komputer, alat peraga, atau media lainnya.” Sangat disadari bahwa perkembangan teknologi komputer berpengaruh dalam dunia pendidikan, termasuk didalamnya adalah pendidikan matematika.

Dalam hal ini komputer berperan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran harus dapat mendorong terjadinya proses pembelajaran, baik secara mental maupun aktivitas nyata siswa. Dalam pembelajaran matematika, media pembelajaran komputer dapat memberikan inovasi baru dalam menjelaskan konsep-konsep matematika yang nantinya akan lebih mudah dipahami oleh siswa, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai. Suatu program aplikasi komputer yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika salah satunya adalah *GeoGebra*. Program *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001 dan dapat dimanfaatkan secara bebas yang dapat diunduh dari halaman web www.geogebra.org.

Menurut Hohenwarter & Fuchs (2004), *GeoGebra* sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas, di antaranya adalah

1. sebagai media demonstrasi dan visualisasi, di mana guru dapat memanfaatkan *GeoGebra* untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika tertentu,
2. sebagai alat bantu konstruksi, yaitu dapat digunakan untuk memvisualisasikan konstruksi konsep matematika tertentu, dan
3. sebagai alat bantu proses penemuan, yaitu bahwa *GeoGebra* dapat digunakan sebagai alat bantu bagi siswa untuk menemukan suatu konsep matematika tertentu.

Pembelajaran matematika berbantuan Program *Geogebra* dapat diterapkan dengan pendekatan klasikal atau dapat juga dengan pendekatan laboratorium. Pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal adalah kegiatan pembelajaran matematika di mana guru memanfaatkan Program *GeoGebra* dalam melaksanakan pembelajaran di kelas dengan menayangkannya dengan bantuan *LCD proyektor* baik untuk penjelasan maupun interaksi dengan siswa. Dalam pendekatan klasikal siswa memperhatikan penjelasan guru dan melakukan tanya jawab. Sedangkan, pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium adalah kegiatan pembelajaran matematika di mana siswa menghadapi komputer dan melakukan aktifitas yang telah disusun guru dalam suatu Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan memanfaatkan Program *Geogebra*. Dalam pendekatan ini siswa dapat mencoba sendiri

bagaimana Program *Geogebra* dapat memudahkan dalam memahami konsep matematika. Dari kedua pendekatan tersebut akan di teliti efektivitasnya dalam pembelajaran matematika.

Salah satu topik matematika, yaitu Turunan Fungsi merupakan topik Kalkulus yang sangat penting dan mendasar yang diajarkan di SMA. Banyak dijumpai di sekolah topik ini diajarkan dengan cenderung menghafalkan dan menerapkan rumus-rumus dengan pemahaman konsep yang kurang kuat. Padahal pemahaman topik ini memerlukan visualisasi grafik-grafik fungsi dan konsep-konsep turunan yang terkait. Berdasarkan uraian diatas terutama dengan memperhatikan potensi *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektivitas pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal dibandingkan dengan pendekatan laboratorium untuk topik nilai-nilai stasioner dan menggambar kurva pada pokok bahasan turunan fungsi di Kelas XI SMA.

2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium dibandingkan dengan pendekatan klasikal untuk topik nilai-nilai stasioner dan menggambar kurva pada pokok bahasan turunan fungsi di Kelas XI SMA yang dilihat dari aktivitas, respon dan prestasi belajar siswa.

3. Batasan Masalah

Agar tidak menimbulkan penafsiran yang lain dalam penelitian ini perlu diberikan batasan masalah bahwa penelitian ini hanya dilakukan pada siswa kelas XI IPA, materi yang digunakan adalah nilai-nilai stasioner dan menggambar kurva pada pokok bahasan turunan fungsi, efektivitas yang diteliti adalah aktivitas belajar siswa, respon siswa, dan prestasi belajar siswa.

B. LANDASAN TEORI

1. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan dari suatu proses interaksi antar siswa maupun antara siswa dengan guru dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari prestasi belajar siswa, respon siswa terhadap pembelajaran dan aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung (Gie, The Liang. 1985).

a. Prestasi Belajar

Tu'u (2004:75) prestasi belajar siswa adalah hasil belajar yang dicapai siswa setelah mengikuti dan mengerjakan tugas dan kegiatan-kegiatan pembelajaran di sekolah. Prestasi belajar siswa dibuktikan dan ditunjukkan melalui nilai atau angka dari hasil evaluasi yang dilakukan oleh guru terhadap tugas siswa ulangan atau ujian yang ditempuhnya.

Menurut Santoso (2010: 12), prestasi belajar dapat diartikan sebagai tingkat penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka nilai yang diberikan oleh guru.

Dengan demikian, prestasi belajar adalah hasil yang dicapai siswa sebagai bukti keberhasilan proses belajar mengajar yang dialami siswa dalam pengetahuan, pemahaman dan nilai. Prestasi belajar tersebut akan digunakan oleh guru sebagai ukuran atau kriteria dalam mencapai tujuan pembelajaran dalam ranah kognitif.

b. Respon Siswa

Respon adalah suatu aksi atau proses fisiologis yang tergantung dari stimuli atau merupakan hasil dari stimuli tersebut (Gulo, 1982:249). Sedangkan menurut Dahar (2006:24), respon adalah akibat-akibat atau efek-efek, merupakan reaksi-reaksi fisik suatu organisme terhadap baik stimulus eksternal maupun stimulus internal.

Thorndike (dalam Mandalika et.al, 1997:5) berpandangan bahwa perilaku yang ditampilkan individu merupakan respon terhadap stimulus yang ditunjukkan kepada individu tersebut.

Setiap tingkah laku pada dasarnya merupakan suatu balasan/tanggapan (respon) terhadap rangsangan yang telah diterima. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa respon adalah suatu perilaku yang merupakan hasil dari adanya stimulus. Respon siswa terhadap pembelajaran dapat dilihat setelah siswa menerima materi ajar dengan suatu pendekatan pembelajaran tertentu.

c. Aktivitas Belajar Siswa

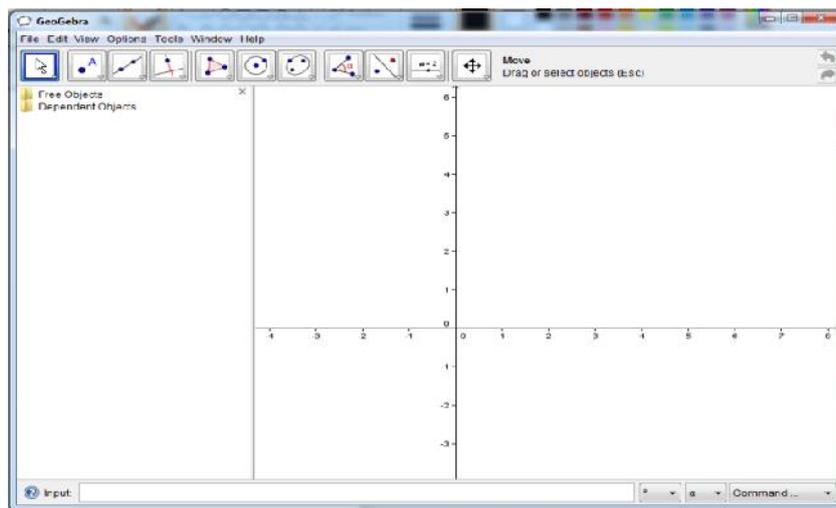
Menurut Wina Sanjaya (2011:176) aktivitas adalah segala perbuatan yang sengaja dirancang oleh guru untuk memfasilitasi kegiatan belajar siswa seperti kegiatan diskusi, demonstrasi, simulasi, melakukan percobaan, dan lain sebagainya. Dalam belajar sangat diperlukan adanya aktivitas dari siswa, karena melalui aktivitas siswa dapat menemukan pengalaman-pengalaman belajar mereka sendiri dengan adanya sedikit bantuan dari guru melalui rancangan yang dibuat oleh guru.

Aktivitas belajar adalah kegiatan-kegiatan siswa yang menunjang keberhasilan belajar (Poerwadarminta, 1999:23). Aktivitas siswa tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat saja. Dalam proses belajar mengajar matematika, guru harus dapat meningkatkan aktivitas belajar matematika dalam berfikir maupun bertindak. Dengan aktivitas belajar matematika yang menyenangkan, kemungkinan pelajaran matematika akan lebih berkesan dan dipikirkan, diolah kemudian dikeluarkan lagi dalam bentuk yang berbeda, misalnya bertanya, mengerjakan tugas, presentasi, dan sebagainya.

2. Program GeoGebra

GeoGebra merupakan salah satu *software* pembelajaran matematika yang cukup handal. *GeoGebra* dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran geometri, aljabar, kalkulus serta statistik. *Software* yang pertama kali dikembangkan oleh Markus Hohenwarter ini dapat membuat media pembelajaran berupa lembar kerja yang dinamis. *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Program ini dapat dimanfaatkan secara bebas yang dapat diunduh dari www.geogebra.com.

Menurut Hohenwarter (2008), program *GeoGebra* sangat bermanfaat bagi guru maupun siswa. *GeoGebra* dapat diinstal pada komputer pribadi dan dimanfaatkan kapan dan di manapun oleh siswa maupun guru. Bagi guru, *GeoGebra* menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar online interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematis. Dalam hal ini, berbagai aplikasi *GeoGebra* untuk konsep matematika dapat diakses oleh siswa secara online melalui halaman *web*, sehingga siswa dapat berinteraksi dengan program *GeoGebra* secara mandiri. Tampilan dasar *GeoGebra* dibagi menjadi tiga bagian, yaitu *Input Bar*, *Algebra View*, dan *Graphic View*. Contoh tampilan *GeoGebra* sebagai berikut.



Gambar 1 Tampilan Jendela *Geogebra*

3. Pembelajaran Matematika Berbantuan Program *GeoGebra*

Menurut Kusumah (dalam Budhiawan, 2012:28), program-program komputer sangat ideal untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran konsep-konsep matematika yang menuntut ketelitian tinggi, konsep atau prinsip yang repetitif, penyelesaian grafik secara tepat, cepat, dan akurat. Lebih lanjut Kusumah (dalam Budhiawan, 2012:28) juga mengemukakan bahwa inovasi pembelajaran dengan bantuan komputer sangat baik untuk diintegrasikan dalam pembelajaran konsep-konsep matematika, terutama yang menyangkut transformasi geometri, kalkulus, statistika, dan grafik fungsi. Salah satu program komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika adalah program *GeoGebra*.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, maka dapat disimpulkan pengertian pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* adalah upaya guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang menarik dengan memanfaatkan Program *GeoGebra* sehingga siswa dapat terlibat aktif untuk memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika.

4. Pendekatan Klasikal

Dalam pembelajaran matematika berbantuan media komputer, Bobbi Rahman (2012:32), menyatakan bahwa pendekatan kelas atau klasikal, digunakan jika jumlah komputer tidak cukup bagi masing-masing siswa.

Langkah-langkah pembelajaran matematika berbantuan komputer dengan pendekatan kelas adalah sebagai berikut:

- Guru membuat presentasi materi pembelajaran dan mendemonstrasikannya di kelas dengan dukungan *viewer* (proyektor untuk komputer).
- Presentasi materi dengan memperhatikan aspek visual disajikan dengan animasi yang menarik, serta pertanyaan-pertanyaan yang menantang sesuai materi yang dibahas akan mendukung tercapainya tujuan pembelajaran.
- Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mendukung pemahaman konsep pada siswa.

Dengan demikian, maka pembelajaran matematika dengan pendekatan klasikal adalah kegiatan pembelajaran matematika di mana guru memanfaatkan media komputer dalam melaksanakan pembelajaran di kelas dengan menayangkannya dengan bantuan

LCD proyektor baik untuk penjelasan maupun interaksi dengan siswa. Dalam pendekatan klasikal siswa memperhatikan penjelasan guru dan melakukan tanya jawab.

5. Pendekatan Laboratorium

Pembelajaran matematika dengan pendekatan laboratorium berkaitan dengan metode belajar sendiri. Sebenarnya matematika tidak sekedar membaca, tetapi belajar sambil bekerja. Hudoyo (2001:115) menyatakan bahwa prinsip pendekatan laboratorium adalah belajar sambil *nglitis*, belajar sambil mengobservasi dan berjalan dari konkret ke abstrak. Siswa tidak hanya mendengarkan informasi tetapi siswa juga mengerjakan sesuatu.

Apabila komputer yang tersedia di kelas/sekolah mencukupi (idealnya satu komputer untuk satu siswa), maka dapat dilakukan pendekatan laboratorium (Bobbi Rahman, 2012:32). Dengan demikian, pembelajaran matematika berbantuan komputer dengan pendekatan laboratorium adalah kegiatan pembelajaran matematika di mana siswa menghadapi komputer dan melakukan aktifitas yang telah disusun guru dalam suatu Lembar Kerja Siswa (LKS).

C. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 5 Madiun dengan subjek penelitian siswa kelas XI IPA SMAN 5 Madiun Tahun Pelajaran 2012/2013.

2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dikategorikan ke dalam penelitian kuantitatif. Dalam penelitian kuantitatif peneliti akan menyajikan hasil penelitian dengan bentuk angka. Suatu penelitian ilmiah penggunaan metode ilmiah yang tepat dan sistematis mutlak diperlukan agar diperoleh kesimpulan yang tepat. Tahapan atau prosedur dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Pembuatan dan pengajuan proposal penelitian.
- b. Tahap persiapan, meliputi pembuatan rancangan pembelajaran dan pembuatan instrumen penelitian.
- c. Tahap pelaksanaan, meliputi pemberian pretes (tes matematika) dan pelaksanaan pembelajaran pada tiga kelas. Pada pelaksanaan pembelajaran, penyampaian materi dilakukan oleh seorang mahasiswa dari pendidikan matematika Universitas Katolik Widya Mandala Madiun dan aktivitas siswa di amati saat pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi oleh observer. Setelah pelaksanaan pembelajaran berakhir, masing-masing kelas tersebut diberikan tes untuk mengukur kemampuan siswa. Pengisian angket untuk respon siswa dilaksanakan ketika tes matematika telah selesai.
- d. Tahap analisis data, meliputi pengumpulan data, analisis data dan penarikan kesimpulan. Pada tahap pengumpulan data, data yang dikumpulkan berupa skor pretes (tes prestasi belajar), postes (tes prestasi belajar), hasil pengisian angket respon siswa setelah pembelajaran dan hasil pengamatan aktivitas siswa oleh observer dari lembar observasi.

3. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi menurut Sugiyono (2011:80) adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini yang menjadi obyek penelitian adalah siswa SMAN 5 Madiun dengan populasi siswa kelas XI IPA.

Sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2011:81). Sampel yang digunakan oleh peneliti adalah siswa tiga kelas dari kelas XI IPA SMAN 5 Madiun. Satu sebagai kelas kontrol dan dua sebagai kelas eksperimen.

Populasi dari penelitian ini merupakan siswa kelas XI IPA pada SMAN 5 Madiun yang terdiri dari lima kelas yaitu kelas XI IPA 1 sampai kelas XI IPA 5. Pemilihan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling* karena sehingga setiap kelas memiliki peluang yang sama. Adapun langkah pengambilan sampel sebagai berikut :

- a. Menyiapkan lima kertas yang bertuliskan kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 5.
- b. Menggulung kelima kertas tersebut dan mengacaknya.
- c. Memilih tiga gulungan kertas yang telah diacak. Gulungan yang pertama ditetapkan sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Gulungan kedua ditetapkan sebagai kelas eksperimen I dengan pemberian perlakuan berupa pembelajaran matematika berbantu *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal . Sedangkan gulungan yang ketiga ditetapkan sebagai kelas eksperimen II dengan pemberian perlakuan berupa pembelajaran matematika berbantu *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium.

4. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian, diperlukan suatu cara atau metode. Metode pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode tes dan metode non tes. Sukardi (2008:11), tes digunakan utamanya untuk memperoleh data, baik data kuantitatif maupun data kualitatif. Tes merupakan bagian tersempit dari penilaian. Metode tes dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan skor tentang kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika dari masing-masing kelas sampel. Tes prestasi belajar dilaksanakan dua kali yaitu sebelum pemberian perlakuan (pretes) dan sesudah pemberian perlakuan (postes).

Sukardi (2008:11), metode non tes digunakan untuk mengevaluasi penampilan dan aspek-aspek belajar efektif dari siswa Metode non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan angket. Observasi merupakan suatu aktivitas untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati kondisi-kondisi, proses-proses, dan perilaku-perilaku objek penelitian secara seksama dan sistematis (Budhiawan, 2012:53). Dalam kegiatan observasi ini peneliti ini akan mengamati aktivitas siswa selama pembelajaran di kelas metode pertama, kelas metode kedua dan kelas metode ketiga. Pengamatan dilakukan pada awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran. Angket merupakan alat pengumpulan data atau informasi melalui daftar pertanyaan atau pernyataan tertulis yang telah disusun dan disebarakan kepada responden. Metode angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur respon siswa terhadap pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra*

5. Analisis Perangkat dan Instrumen Penelitian

Kegiatan validasi dilakukan oleh 3 validator yaitu untuk perangkat pembelajaran dan soal tes prestasi belajar divalidasi oleh Resty Rahajeng, S.Pd. (dosen Universitas Katolik Widya Mandala Madiun Program Studi Pendidikan Matematika), dan Sri Purwati, S.Pd. (Guru Matematika SMAN 5 Madiun), sedangkan untuk angket respon divalidasi oleh Resty Rahajeng, S.Pd. (dosen Universitas Katolik Widya Mandala Madiun Program Studi Pendidikan Matematika) dan Bernardus Widodo, M.Pd. (dosen Universitas Katolik Widya Mandala Madiun Program Studi Bimbingan dan Konseling).

Kegiatan awal validasi dilakukan dengan memberikan perangkat (RPP, BKS, BPG dan *Powerpoint* Pembelajaran) dan instrumen penelitian (soal tes prestasi belajar, angket respon, dan lembar pengamatan aktivitas siswa). Kemudian validator memberi penilaian menggunakan lembar validasi yang disediakan.

D. ANALISIS DATA DAN HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 5 Madiun dengan kelas sampel XI IPA 3, XI IPA 4 dan XI IPA 5. Setelah melaksanakan penelitian dan memperoleh data yang diperlukan, peneliti mengadakan analisis data. Data dalam penelitian ini diperoleh dari sumber data yaitu sampel yang terpilih sesuai dengan pengambilan sampel pada bab III. Berdasarkan pengambilan sampel tersebut, maka diperoleh kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional, kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen I dengan pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal, dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen II dengan pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium.

Setelah penelitian dilaksanakan diperoleh data berupa skor prestasi belajar siswa, skor respon siswa dan skor aktivitas siswa. Skor prestasi belajar siswa pada saat pretes dan skor prestasi belajar siswa pada saat postes dicari selisihnya untuk pengujian hipotesis. Dari selisih skor tersebut diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1 Data Selisih Skor Prestasi Belajar Siswa

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku
Eksperimen I	22	45,272727	18,560536
Eksperimen II	21	40,809524	10,457624
Kontrol	21	32,857143	13,972422

Untuk skor setiap butir soal pada angket respon dijumlahkan, sehingga didapat skor total respon siswa terhadap pembelajaran matematika setelah eksperimen dan digunakan untuk pengujian hipotesis. Dari hasil skor respon siswa tersebut diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2 Data Skor Respon Siswa

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku
Eksperimen I	22	49,590909	7,682132
Eksperimen II	21	51,904762	7,917732
Kontrol	21	49,904762	3,767025

Untuk skor aktivitas siswa terhadap pembelajaran matematika setelah eksperimen dihitung sesuai langkah pada bab III untuk pengujian hipotesis. Dari hasil skor aktivitas siswa tersebut diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3 Data Skor Aktivitas Siswa

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku
Eksperimen I	22	4,681818	1,886957
Eksperimen II	21	6,857143	1,424279
Kontrol	21	7,571429	2,270934

2. Hasil Penelitian

Jumlah sampel pada kelas kontrol menjadi 21 siswa, pada kelas eksperimen I menjadi 22 siswa dan pada kelas eksperimen II menjadi 21 siswa. Langkah penelitian selanjutnya yaitu mencari selisih skor pretes dengan skor postes untuk menguji hipotesis tentang kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Selain itu juga menghitung jumlah skor angket respon siswa terhadap pembelajaran matematika, dan

menghitung skor perolehan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung yang sesuai dengan langkah pada bab III yang akan digunakan untuk menguji hipotesis.

Berdasarkan uji analisis pada lampiran 3 diperoleh bahwa data skor prestasi belajar dari ketiga kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan tidak homogen. Maka analisis dilanjutkan dengan uji variansi satu arah berdasarkan peringkat Kruskal Wallis. Dengan jumlah siswa ketiga sampel (N) = 64, jumlah peringkat kelas eksperimen I (R_1) = 764,5, jumlah peringkat kelas eksperimen II (R_2) = 784, jumlah peringkat kelas kontrol (R_3) = 531,5, dan $\alpha = 0,05$ diperoleh $H (= 4,868424) \notin DK = \{H|H > 5,991\}$ maka H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar ketiga sampel tidak terdapat perbedaan. Karena ketiga sampel tidak ada perbedaan, maka tidak dapat di analisis lanjut dengan uji perbandingan berganda untuk mengetahui sampel-sampel mana yang berbeda dan sampel-sampel mana yang tidak berbeda.

Berdasarkan uji analisis pada lampiran 3 diperoleh bahwa data skor respon siswa terhadap pembelajaran dari ketiga kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan tidak homogen. Maka analisis dilanjutkan dengan uji variansi satu arah berdasarkan peringkat Kruskal Wallis. Dengan jumlah siswa ketiga sampel (N) = 64, jumlah peringkat kelas eksperimen I (R_1) = 672, jumlah peringkat kelas eksperimen II (R_2) = 792,5, jumlah peringkat kelas kontrol (R_3) = 615,5, dan $\alpha = 0,05$ diperoleh $H (= 2,521148) \notin DK = \{H|H > 5,991\}$ maka H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa respon siswa ketiga sampel tidak terdapat perbedaan. Karena ketiga sampel tidak terdapat perbedaan, maka tidak dapat di analisis lanjut dengan uji perbandingan berganda untuk mengetahui sampel-sampel mana yang berbeda dan sampel-sampel mana yang tidak berbeda.

Berdasarkan uji analisis pada lampiran 3 diperoleh bahwa data skor aktivitas siswa dari ketiga kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen. Maka analisis dilanjutkan dengan analisis variansi satu jalan dengan sel tak sama. Dari perhitungan pada analisis lampiran 3 diperoleh $F (= 13,673535) \in DK = \{F|F > 3,148667\}$ maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa ketiga sampel terdapat perbedaan. Karena ketiga sampel berbeda, maka akan di analisis lanjut dengan Metode Scheffe' untuk mengetahui sampel-sampel mana yang berbeda dan sampel-sampel mana yang tidak berbeda.

a. Skor Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen I Dibanding Skor aktivitas Siswa Kelas Eksperimen II

Dari data skor aktivitas siswa diperoleh jumlah siswa kelas eksperimen I (n_1) = 22, jumlah siswa kelas eksperimen II (n_2) = 21, rata-rata skor aktivitas kelas eksperimen I (\bar{X}_1) = 4,681818, rata-rata skor aktivitas kelas kelas eksperimen II (\bar{X}_2) = 6,857143, rataan kuadrat galat (RKG) = 3,581754 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh $F_{1;2} (= 14,194695) \in DK = FF > 7,997334$, maka antara aktivitas siswa pada kelas eksperimen I dan aktivitas siswa pada kelas eksperimen II terdapat perbedaan, karena $\bar{X}_1 (= 4,681818) < X^2 (= 6,857143)$ maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa kelas eksperimen II lebih baik dari aktivitas siswa kelas eksperimen I.

b. Skor Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen I Dibandingkan Skor Aktivitas Siswa Kelas Kontrol.

Dari data skor aktivitas siswa diperoleh jumlah siswa kelas eksperimen I (n_1) = 22, jumlah siswa kelas kontrol (n_3) = 21, rata-rata skor aktivitas kelas eksperimen I (\bar{X}_1) = 4,681818, rata-rata skor aktivitas kelas kelas kontrol (\bar{X}_3) = 7,571429, rataan kuadrat galat (RKG) = 3,581754 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh $F_{1-3} (=$

$25,047047) \in DK = \{F|F > 7,997334\}$, maka antara aktivitas siswa pada kelas eksperimen I dan aktivitas siswa pada kelas kontrol terdapat perbedaan, karena $\bar{X}_1 (= 4,681818) < \bar{X}_3 (= 7,571429)$ maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa kelas kontrol lebih baik dari aktivitas siswa kelas eksperimen I.

c. Skor Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen II Dibandingkan Skor Aktivitas Siswa Kelas Kontrol

Dari data skor aktivitas siswa diperoleh jumlah siswa kelas eksperimen II (n_2) = 21, jumlah siswa kelas kontrol (n_3) = 21, rata-rata skor aktivitas kelas eksperimen II (\bar{X}_2) = 6,857143, rata-rata skor aktivitas kelas kontrol (\bar{X}_3) = 7,571429, rataan kuadrat galat (RKG) = 3,581754 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh $F_{2-3} (= 1,495677) \notin DK = \{F|F > 7,997334\}$, maka antara aktivitas siswa pada kelas eksperimen II dan aktivitas siswa pada kelas kontrol tidak terdapat perbedaan.

E. PEMBAHASAN

1. Prestasi Belajar Siswa

Berdasarkan hasil analisis data prestasi belajar disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa untuk ketiga kelas sampel tidak terdapat perbedaan. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis pertama, hipotesis kedua, dan hipotesis ketiga. Ketidaksesuaian ini terjadi karena pembelajaran matematika berbantuan Program *GeoGebra* tersebut baru diterapkan selama dua kali pertemuan saja, sehingga dalam penelitian ini model pembelajaran matematika berbantuan Program *GeoGebra* baik dengan pendekatan klasikal maupun dengan pendekatan laboratorium kurang berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa, sehingga hasil analisis menunjukkan tidak adanya perbedaan dengan pembelajaran konvensional. Selain itu, faktor guru pengajar juga berpengaruh dalam proses pembelajaran. Jika biasanya siswa diajar oleh seorang guru matematika, siswa sungguh-sungguh dalam mengikuti proses pembelajaran dan dalam mengerjakan tes prestasi belajar. Sedangkan dalam penelitian ini pembelajaran matematika diajar oleh seorang mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika, sehingga siswa berpikir pembelajaran ini hanya dijadikan sebuah penelitian saja dan tes prestasi belajar tersebut tidak berpengaruh terhadap nilai rapor. Hal ini terlihat dari rata-rata nilai prestasi belajar siswa untuk ketiga kelas sampel yang tergolong hampir 90% di bawah nilai standar ketuntasan belajar. Oleh karena itu, sebenarnya penelitian ini akan lebih efektif jika yang mengajar adalah guru matematika sekolah itu sendiri yang sudah menguasai dengan baik model pembelajaran yang akan digunakan.

2. Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika

Berdasarkan hasil analisis data skor respon siswa disimpulkan bahwa respon siswa untuk ketiga kelas sampel tidak terdapat perbedaan. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis keempat, hipotesis kelima, dan hipotesis keenam. Ketidaksesuaian ini terjadi karena berdasarkan hasil dari angket respon, siswa dari kelas ketiga sampel sama-sama masih beranggapan bahwa pelajaran matematika merupakan pelajaran yang sulit. Hal ini berarti pembelajaran matematika berbantuan program *GeoGebra* dengan baik dengan pendekatan klasikal maupun dengan pendekatan laboratorium untuk kelas eksperimen belum dapat membuat siswa merasa bahwa pelajaran matematika merupakan pelajaran yang menyenangkan. Seharusnya dengan digunakannya media komputer pada pembelajaran matematika di kelas, akan membantu siswa lebih mudah dalam memahami materi yang disampaikan oleh pengajar, tetapi pada kenyataannya sebaliknya siswa justru merasa bingung dan kesulitan dengan apa yang disampaikan pengajar. Beberapa siswa

dari kelas eksperimen I dan eksperimen II berpendapat bahwa pembelajaran matematika seharusnya tidak menggunakan media komputer, mereka lebih suka pembelajaran matematika dengan media papan tulis saja. Hal ini karena siswa sudah terbiasa belajar matematika disekolah dengan menggunakan media papan tulis. Sehingga siswa pada kelas eksperimen I dan siswa kelas eksperimen II tidak setuju jika pembelajaran matematika berbantuan program *GeoGebra* baik dengan pendekatan klasikal maupun dengan pendekatan laboratorium diterapkan di sekolah. Sedangkan pada kelas kontrol, siswa merasa jenuh dengan pembelajaran matematika konvensional yang biasa diterapkan disekolah. Siswa ingin pada pembelajaran matematika ada inovasi baru menggunakan media yang lain seperti media komputer. Sehingga dalam pengisian angket untuk aspek tanggapan siswa kelas kontrol dan siswa kelas eksperimen terhadap media pembelajaran cenderung negatif.

3. Aktivitas Siswa Pada Pembelajaran Matematika

Berdasarkan hasil analisis data skor aktivitas siswa disimpulkan bahwa aktivitas siswa untuk ketiga kelas sampel terdapat perbedaan. Aktivitas siswa pada ketiga kelas sampel terjadi perbedaan karena pada saat pembelajaran masing-masing kelas sampel memiliki sintaks aktivitas siswa yang berbeda.

Berdasarkan hasil analisis disimpulkan bahwa aktivitas belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium lebih baik daripada aktivitas belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal. Hal ini sesuai dengan hipotesis kesembilan yang menyatakan bahwa aktivitas belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium lebih baik daripada aktivitas belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal. Pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium, siswa disibukkan dengan langkah-langkah mengoperasikan Program *GeoGebra* sesuai dengan yang ada pada BKS, sehingga dalam proses pembelajaran aktivitas siswa berjalan seperti yang diharapkan dan ada juga beberapa perilaku yang kurang relevan dilakukan oleh siswa. Sedangkan aktivitas siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal, pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga siswa cenderung hanya pasif mendengarkan penjelasan dari guru yang menggunakan media Program *GeoGebra* yang membuat siswa juga merasa kurang bisa menerima apa yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan hasil analisis disimpulkan bahwa aktivitas belajar siswa pada pembelajaran konvensional lebih baik daripada aktivitas belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis ketujuh yang menyatakan bahwa aktivitas belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal lebih baik daripada aktivitas belajar siswa pada pembelajaran konvensional. Ketidaksesuaian ini terjadi karena kedua pembelajaran tersebut mempunyai persamaan bahwa pembelajaran berpusat pada guru, hanya saja pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal guru menggunakan media komputer dalam menyampaikan materi, sedangkan pada pembelajaran konvensional guru menggunakan media papan tulis seperti pada umumnya. Pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal merupakan model pembelajaran yang baru, sehingga siswa masih mengalami kesulitan dalam menerima materi yang diberikan guru. Karena siswa merasa tidak nyaman dengan pembelajaran tersebut, maka banyak siswa yang ramai dan kurang

memperhatikan penjelasan guru, serta suasana belajar menjadi kurang kondusif. Sedangkan pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah, sehingga suasana belajar seperti pada biasanya dan aktivitas siswa juga tidak banyak yang menyimpang dari proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis disimpulkan bahwa aktivitas belajar siswa pada pembelajaran konvensional tidak berbeda dengan aktivitas belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis kedelapan yang menyatakan bahwa aktivitas belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium lebih baik daripada aktivitas belajar siswa pada pembelajaran konvensional. Ketidaksiapan ini terjadi karena pada pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium, siswa disibukkan dengan langkah-langkah mengoperasikan Program *GeoGebra* sesuai dengan yang ada pada BKS. Sehingga dalam proses pembelajaran aktivitas siswa berjalan seperti yang diharapkan dan ada juga beberapa perilaku yang kurang relevan dilakukan oleh siswa. Sedangkan pada pembelajaran konvensional siswa juga lebih banyak yang memperhatikan penjelasan dari guru, karena pembelajaran konvensional sudah biasa diterapkan di sekolah sehingga tidak ada hal yang baru terjadi dalam pembelajaran. Oleh karena itu disimpulkan bahwa aktivitas siswa pada kedua metode tersebut tidak ada perbedaan.

Berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan laboratorium tidak lebih efektif dari pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan klasikal.

F. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data serta pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Prestasi belajar siswa untuk ketiga kelas sampel yaitu kelas dengan pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* dengan pendekatan klasikal, kelas dengan pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* dengan pendekatan laboratorium dan kelas dengan pembelajaran konvensional tidak terdapat perbedaan.
- b. Respon siswa untuk ketiga kelas sampel yaitu kelas dengan pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* dengan pendekatan klasikal, kelas dengan pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* dengan pendekatan laboratorium dan kelas dengan pembelajaran konvensional tidak terdapat perbedaan.
- c. Aktivitas siswa untuk ketiga kelas sampel terdapat perbedaan. Aktivitas siswa kelas dengan pembelajaran matematika berbantuan program *Geogebra* dengan pendekatan laboratorium lebih baik dari aktivitas siswa kelas dengan pembelajaran matematika berbantuan program *Geogebra* dengan pendekatan klasikal. Aktivitas siswa kelas dengan pembelajaran konvensional lebih baik dari aktivitas siswa kelas dengan pembelajaran matematika berbantuan program *Geogebra* dengan pendekatan klasikal. Sedangkan untuk aktivitas siswa kelas dengan pembelajaran matematika berbantuan program *Geogebra* dengan pendekatan laboratorium dan aktivitas siswa dengan pembelajaran konvensional tidak terdapat perbedaan.
- d. Efektivitas pembelajaran yaitu aktivitas siswa, respon siswa, dan prestasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika berbantuan program *Geogebra* dengan pendekatan

laboratorium tidak lebih baik dibanding dengan pendekatan klasikal dan juga pembelajaran konvensional.

2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yang ingin disampaikan oleh peneliti, antara lain:

- a. Karena pembelajaran matematika berbantuan Program *Geogebra* memerlukan waktu yang tidak sedikit dalam pelaksanaannya, maka diperlukan suatu perencanaan pengajaran yang matang dan bertahap agar siswa mampu beradaptasi dengan pembelajaran matematika berbantuan Program *Geogebra* sehingga nantinya mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran.
- b. Guru diharapkan mempunyai pengetahuan dan kemampuan yang cukup untuk memilih model ataupun teknik pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan materi yang akan diajarkan sehingga bisa meningkatkan prestasi belajar matematika siswa, respon siswa terhadap pembelajaran dan aktivitas siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Budhiawan, Ignatius Candra. 2012. *Upaya Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa Kelas VII SMP Kanisius Pakem Yogyakarta Pada Pokok Bahasan Segitiga Dengan Memanfaatkan Program Geogebra Dalam Proses Pembelajaran Remedial*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma Yogyakarta (diakses dari www.library.usd.ac.id/ pada tanggal 28 Januari 2013).
- Dahar, Ratna Wilis. 2006. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum 2006: Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta.
- Gie, The Liang. 1985. *Cara Belajar Yang Efisien*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gulo, Dali. 1982. *Kamus Psikologi*. Bandung: Tonis
- Hohenwarter, M. & Fuchs, K. 2004. *Combination of Dynamic Geometry, Algebra, and Calculus in the Software System GeoGebra*.
- Hohenwarter, M., et al. 2008. *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra*.
- Hudoyo, Herman. 2001. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : Tarsito.
- Mandalika et.al. 1997. *Belajar dan Pembelajaran I*. Surabaya: University Press IKIP Surabaya.
- Poerwadarminta, W. J. S. 1999. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Rahman, Bobbi. 2012. *Pembelajaran Geometri dengan Wingeom untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Penalaran Matematis Siswa*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (diakses dari http://repository.upi.edu/operator/upload/t_mtk_1007339_chapter2.pdf pada tanggal 27 November 2012)
- Sanjaya, Wina. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Santoso, Fransiskus Gatot Iman. 2010. *Efektifitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Kooperatif Bertipe Group Investigasi Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Majemuk Siswa Kelas VII SMP Negeri Kota Madiun*. UNS. Tesis. Dipublikasikan.
- Sukardi. 2008. *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.

Astin Stasia Anggoratri

Efektivitas Pembelajaran Matematika Berbantuan Geogebra dengan Pendekatan Laboratorium dibandingkan dengan Pendekatan Klasikal untuk Topik Nilai-nilai Stasioner dan Menggambar Kurva di Kelas XI SMA

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Tu'u, Tulus. 2004. *Peran Disiplin Pada Perilaku Dan Prestasi Siswa*. Jakarta: PT.Gramedia Widi Sarana Indonesia.