

## PENGARUH PENGGUNAAN APLIKASI CABRI 3D DAN GEOGEBRA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMP

Shinta Fadhilah Nurul Baity<sup>1)</sup>, Noviana Dini Rahmawati<sup>2)</sup>, Achmad Buchori<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas PGRI Semarang

email: [shntfadhil@gmail.com](mailto:shntfadhil@gmail.com), [novianadini@upgris.ac.id](mailto:novianadini@upgris.ac.id), [achmadbuchori@upgris.ac.id](mailto:achmadbuchori@upgris.ac.id)

Article History:	Submission	Accepted	Published
	2026-03-31	2026-04-21	2026-04-27

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu 1) Untuk mengetahui pengaruh pembelajaran matematika yang menggunakan bantuan aplikasi Cabri 3D terhadap hasil belajar siswa, 2) Untuk mengetahui pengaruh pembelajaran matematika yang menggunakan bantuan aplikasi Geogebra terhadap hasil belajar siswa, 3) Untuk mengetahui pengaruh pembelajaran matematika yang menggunakan bantuan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra terhadap hasil belajar siswa. Jenis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Kuantitatif* dengan pengambilan sampel menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-test Post-test Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 10 Semarang. Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji anava satu jalur, uji t satu pihak, uji t dua pihak, uji regresi linear sederhana dan uji regresi linear ganda dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra terhadap hasil belajar siswa, tetapi hasil belajar siswa yang menggunakan aplikasi Cabri 3D tidak lebih baik dari hasil belajar siswa yang menggunakan aplikasi Geogebra. Pembelajaran yang menggunakan aplikasi Cabri 3D memiliki pengaruh terhadap hasil belajar sebesar 77,3%, sedangkan pembelajaran yang menggunakan aplikasi Geogebra memiliki pengaruh terhadap hasil belajar sebesar 80,8%. Jadi, terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan pada pembelajaran kelas yang menggunakan aplikasi Cabri 3D dan kelas yang menggunakan aplikasi Geogebra.

**Kata kunci:** Pengaruh, Cabri 3D, Geogebra, Hasil Belajar

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan pokok masyarakat yang harus dipenuhi dalam meningkatkan kualitas dan mengembangkan potensi sumber daya manusia (Wulansari et al., 2022). Pendidikan dikatakan juga sebagai pondasi bangsa ini, karena pendidikan adalah penopang dan tolak ukur utama untuk kemajuan bangsa ini melalui siswa-siswi di sekolah. Pada abad ke 21, perkembangan sistem pendidikan merupakan salah satu faktor utama dalam menilai keberhasilan pembangunan sebuah negara, fungsi dan peranan guru juga ikut bergeser (Sari et al., 2019).

Kunci utama dalam suatu pendidikan adalah guru, maka guru harus

mampu menciptakan proses belajar mengajar yang inovatif, aktif, kreatif dan bermakna serta juga dapat dipahami oleh siswa-siswi dan mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Soraya & Ria Wantika, 2021). Perkembangan teknologi modern di era sekarang ini sangat didasari ilmu matematika, oleh karena itu matematika merupakan ilmu yang universal (Sari & Saputri, 2020). Siswa-siswi mampu belajar secara logis, sistematis dan mengembangkan pikiran yang mendalam melalui pelajaran matematika, karena matematika adalah ilmu dari segala ilmu-ilmu lain (Nasution & Batubara, 2020).

Proses pembelajaran siswa sangat berpengaruh terhadap hasil belajar

siswa. Salah satu faktor yang sangat mendukung adalah peran guru yang mampu menguasai dan menerapkan metode pembelajaran yang tepat (Fajriyati et al., 2019). Metode pembelajaran dapat didukung dengan menerapkan teknologi dalam pembelajaran khususnya pembelajaran matematika. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran di sekolah pada mata pelajaran matematika, dapat dikatakan belum optimal (Putri et al., 2024). Padahal pembelajaran matematika saat ini sangat didukung dengan adanya teknologi yang ada dan sebagai contoh yaitu dengan menggunakan suatu aplikasi yang dapat diakses oleh siswa-siswi melalui *handphone*, *tablet*, dan laptop ataupun komputer. Metode pembelajaran yang didukung dengan media pembelajaran yang berfungsi agar siswa dapat secara aktif dan kreatif dalam pembelajaran dan juga sebagai alat bantu dalam guru mengajar terhadap kerumitan materi pembelajaran (Shih Mutiarawati & Dini Rahmawati, 2019). Pemilihan media pembelajaran yang akan digunakan juga sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran.

Menurut Reilly (2014:63) (dalam Nida et al., 2017) Pada pembelajaran matematika, siswa harus mengerti tujuan dari apa yang mereka pelajari, sehingga siswa merasa memiliki sesuatu untuk berkontribusi pada diskusi tanpa memandang ras, etnis, sosial ekonomi status atau jenis kelamin. Menurut Rasiman (2014:644) (dalam Nida et al., 2017) Banyak faktor yang dapat menyebabkan rendahnya prestasi belajar siswa, Salah satunya adalah proses pembelajaran masih terpusat pada guru (*teacher centered learning*) atau dengan kata lain guru merupakan sosok pembawa pesan.

Teknologi era sekarang sangat membantu pembelajaran di sekolah,

terutama dalam pembelajaran matematika pada materi geometri. Aplikasi yang dapat digunakan dalam pembelajaran geometri yaitu aplikasi Geogebra dan Cabri 3D. Penerapan teknologi dalam pembelajaran matematika tersebut diharapkan guru bisa menyampaikan materi dengan lebih menarik, Hal ini bertujuan agar siswa lebih tertarik, bersemangat dan aktif dalam pembelajaran matematika. Geogebra dan Cabri 3D merupakan perangkat lunak dinamis dengan berbagai fitur yang dimiliki biasanya digunakan dalam pembelajaran matematika untuk mengeksplorasi, memvisualkan, dan mengonstruksi konsep-konsep matematika sehingga dapat menjadi alat bantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah (Rahadyan & Halimatussa'diah, 2020).

Cabri 3D merupakan perangkat software yang digunakan untuk membantu siswa dan guru dalam mengatasi beberapa kesulitan yaitu pada pembelajaran geometri ruang tiga dimensi agar terlihat lebih mudah dipahami dan menarik (Simanjuntak et al., 2022). Cabri menghubungkan geometri dan aljabar dengan mengukur panjang, jarak, luas, sudut, perkalian skalar, volume, lalu melampirkan nilai numerik ini langsung ke gambar untuk digunakan dalam perhitungan atau ekspresi aljabar (Rososzczuk, 2015). Dari beberapa pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan jika Cabri 3D merupakan perangkat software yang dapat dimanfaatkan untuk membantu pembelajaran materi geometri ruang dimensi tiga.

Geogebra adalah program aplikasi ICT yang sangat membantu dalam pembelajaran matematika di berbagai bidang antara lain geometri, statistika, kalkulus, dan aljabar (Patmawati et al., 2022). Menurut Nopiyani (2016: 3)

(dalam Shih Mutiarawati & Dini Rahmawati, 2019), Aplikasi Geogebra memungkinkan siswa untuk aktif membangun pemahaman geometri dan aljabar dalam pembelajaran. Geogebra merupakan salah satu *software* matematika yang interaktif, gratis, dan tersedia untuk segala jenis komputer seperti Windows, Mac OS, Linux dan sebagainya (Tanzimah, 2019). Dari beberapa pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan jika Geogebra merupakan salah satu software yang bertujuan untuk membantu dalam pelaksanaan pembelajaran matematika khususnya materi aljabar dan geometri secara interaktif. Sudjana (2011:22) mengatakan, Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Menurut Bloom (1964) (dalam Wirda dkk, 2020:7) definisi hasil belajar adalah mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar itu sendiri bukan hanya mengenai pengetahuan yang lebih banyak bersifat hafalan, tetapi hasil belajar juga berupa ketrampilan, sikap, motivasi, dan perilaku siswa. Nana Sudjana (2005) membagi hasil belajar menjadi tiga ranah yaitu :

a. Ranah Kognitif

Berdasarkan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek, yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

b. Ranah Afektif

Berdasarkan sikap yang terdiri dari 5 aspek, yaitu penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.

c. Ranah Psikomotor

Berdasarkan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak, yang terdiri dari 6 aspek, yaitu gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan

perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan ketrampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Hasil belajar juga dapat dilihat dari kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah pembelajaran yang mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Berdasarkan hasil observasi di SMPN 10 Semarang, peneliti memperoleh informasi bahwa pembelajaran matematika yang sering digunakan pada kelas VII dan VIII yaitu pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Media dan sumber belajar yang digunakan oleh guru yaitu *power point* dan buku pegangan. Masih kurangnya siswa yang aktif dalam bertanya maupun menyampaikan pendapat dan menyebabkan siswa merasa mudah bosan saat pembelajaran matematika. Hal ini dapat menyebabkan perolehan hasil belajar yang kurang bagi siswa. Selain itu, keadaan laboratorium komputer di SMPN 10 Semarang dalam keadaan baik dan dapat digunakan untuk pembelajaran, tetapi belum dimaksimalkan dalam penggunaan media pembelajaran.

Dengan adanya permasalahan yang telah dipaparkan di atas, peneliti menyimpulkan bahwa perlu adanya suatu perubahan yang dapat dilakukan oleh seorang pendidik, yaitu dengan menggunakan media pembelajaran tambahan berupa aplikasi Cabri 3D dan Geogebra dalam pembelajaran matematika. Penggunaan media aplikasi tersebut diharapkan mampu menciptakan pembelajaran yang menarik dan inovatif agar siswa tidak merasa bosan dengan pembelajaran yang konvensional sehingga tujuan pembelajaran yang diharapkan oleh pendidik dapat tercapai.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Akhirni dan Mahmudi pada tahun 2015

di SMP Negeri 5 Sleman menyatakan jika pembelajaran menggunakan aplikasi Cabri 3D terdapat peningkatan skor yang signifikan terhadap hasil belajar siswa sebelum perlakuan dan setelah perlakuan, yaitu sebesar 20,0 dan mengalami peningkatan juga pada kelas Geogebra adalah sebesar 20,97. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Simanjuntak, dkk pada tahun 2022 di SMP Negeri 1 Jorlang Hataran menghasilkan jika pembelajaran matematika dalam materi geometri yang menggunakan aplikasi Cabri 3D terdapat

peningkatan skor yang signifikan juga jika dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan aplikasi Cabri 3D. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata *Post-test* untuk kelompok eksperimen adalah 84.375, sedangkan untuk kelompok kontrol adalah 69.675.

Berdasarkan uraian diatas, sangat menarik bagi peneliti untuk melakukan penelitian di SMPN 10 Semarang mengenai Pengaruh Penggunaan Aplikasi Cabri 3D dan Geogebra Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian *Kuantitatif*. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yang terdiri dari dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau variabel yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat)(Sugiyono, 2017). Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau akibat yang ditimbulkan dari variabel bebas.

Dalam rancangan penelitian ini sekelompok subyek yang diambil dari populasi dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2, dan kelompok kontrol. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Penentuan kelas yang akan dijadikan untuk subjek penelitian dipilih secara acak, maka penetapan kelas kontrol dan kelas eksperimen diambil secara acak. Kelas eksperimen I yaitu kelas yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan bantuan aplikasi Cabri 3D, Kelas eksperimen II yaitu kelas yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan bantuan aplikasi Geogebra,

sedangkan untuk kelas kontrolnya yaitu kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan tidak berbantu aplikasi (konvensional).

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	Perlakuan	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
E-I	X <sub>1</sub> (D <sub>1</sub> )	X <sub>2</sub>	Y
E-II	X <sub>1</sub> (D <sub>2</sub> )	X <sub>2</sub>	Y
K	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y

Keterangan :

X<sub>1</sub> : Jenis Perlakuan

D<sub>1</sub> = 1 untuk siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan berbantu aplikasi Cabri 3D. D<sub>1</sub> = 0 untuk selain siswa yang mendapatkan pembelajaran Cabri 3D. D<sub>2</sub> = 1 untuk siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan berbantu aplikasi Geogebra. D<sub>2</sub> = 0 untuk selain siswa yang mendapatkan pembelajaran Geogebra.

X<sub>2</sub> : Kemampuan awal siswa (*pre-test*) sebelum perlakuan.

Y : Kemampuan akhir siswa (*post-test*) setelah perlakuan.

Data hasil belajar siswa yang digunakan pada penelitian ini yaitu data nilai *Pre-test* dan *Post-test* pada kelas eksperimen dan kontrol. Desain eksperimen yang digunakan dalam

penelitian ini adalah *Pre-test Post-test Control Group Design* yang mana untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan menggunakan *Pre-test* dan kemampuan akhir siswa setelah diberikan perlakuan menggunakan *Post-test*. Mengolah dan menganalisis data pada penelitian ini

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Uji *Normalitas Pre-test*

Kelompok	N	$L_0$	$L_{tabel}$
E-I	31	0,135	0,159
E-II	33	0,148	0,154
K	31	0,151	0,159

Berdasarkan tabel diatas,  $L_0$  kelas eksperimen I adalah 0,135. Dengan  $n = 31$  dengan taraf signifikansi sebesar 5%, harga  $L_{tabel}$  pada nilai kritik uji *Lilliefors* yaitu 0,159 dengan hal ini  $L_0 < L_{tabel}$  dengan 0,135 < 0,159, sehingga  $H_0$  dapat diterima.

Pada kelas eksperimen II menunjukkan bahwa  $L_0 = 0,148$ . Dengan  $n = 33$  dengan taraf signifikansi sebesar 5%, harga  $L_{tabel}$  pada nilai kritik uji *Lilliefors* yaitu 0,154 dengan hal ini  $L_0 < L_{tabel}$  dengan 0,148 < 0,154, sehingga  $H_0$  dapat diterima.

Selanjutnya, pada kelas kontrol  $L_0 = 0,151$ . Dengan  $n = 31$  dengan taraf signifikansi sebesar 5%, harga  $L_{tabel}$  pada nilai kritik uji *Lilliefors* yaitu 0,157 dengan hal ini  $L_0 < L_{tabel}$  dengan 0,151 < 0,159, sehingga  $H_0$  dapat diterima. Dari analisis perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen I, eksperimen II dan kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal.

Tabel 3. Uji *Homogenitas Pre-test*

Kelompok	dk	$s_i^2$	$s^2$	$X_{hitung}^2$	$X_{tabel}^2$
K	30	196,037			
E-I	30	124,703	153,295	1,711	5,991
E-II	32	140,030			

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$

menggunakan metode analisis statistik deskriptif. Data nilai *Pre-test* dan *Post-test* dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji anava satu jalur yang dihitung menggunakan *Ms. Excel* dan perhitungan manual.

yaitu  $1,711 < 5,991$ , maka  $H_0$  diterima. Hal ini berarti sampel berasal dari populasi yang mempunyai variansi yang sama atau homogen.

Tabel 4. Uji *Anava Satu Jalur Pre-test*

Sumber Variasi	dk	JK	KT	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Rata-rata	1	26095	2609		
Antar Kelompok	2	71,826	35,91		
Dalam Kelompok	92	14103,163	153,2	0,234	3,095
Total	95	27512	-		

Berdasarkan tabel diatas, distribusi F dengan  $dk$  pembilang = 2,  $dk$  penyebut = 92, dan peluang 5% maka didapatkan  $F_{tabel} = 3,095$ . Dengan hal ini  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $0,234 < 3,095$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kelas kontrol, kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II sebelum diberikan perlakuan.

Tabel 5. Uji *Normalitas Post-test*

Kelompok	N	$L_0$	$L_{tabel}$
E-I	31	0,076	0,159
E-II	33	0,127	0,154
K	31	0,084	0,159

Berdasarkan tabel diatas,  $L_0$  kelas eksperimen I adalah 0,076. Dengan  $n = 31$  dengan taraf signifikansi sebesar 5%, harga  $L_{tabel}$  pada nilai kritik uji *Lilliefors* yaitu 0,159 dengan hal ini  $L_0 < L_{tabel}$  dengan 0,076 < 0,159, sehingga  $H_0$  dapat diterima

Pada kelas eksperimen II menunjukkan bahwa  $L_0 = 0,127$ . Dengan

$n = 33$  dengan taraf signifikansi sebesar 5%, harga  $L_{tabel}$  pada nilai kritik uji *Lilliefors* yaitu 0,154 dengan hal ini  $L_0 < L_{tabel}$  dengan 0,127 < 0,154, sehingga  $H_0$  dapat diterima.

Selanjutnya, pada kelas kontrol  $L_0 = 0,084$ . Dengan  $n = 31$  dengan taraf signifikansi sebesar 5% harga  $L_{tabel}$  pada nilai kritik uji *Lilliefors* yaitu 0,159 dengan hal ini  $L_0 < L_{tabel}$  dengan 0,084 < 0,159, sehingga  $H_0$  dapat diterima. Dari analisis perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen I, eksperimen II dan kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal.

Tabel 6. Uji *Homogenitas Post-test*

Kelompok	dk	$s_i^2$	$s^2$	$X_{hitung}^2$	$X_{tabel}^2$
K	30	164,292			
E-I	30	166,037	141,034	2,987	5,991
E-II	32	95,193			

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$  yaitu  $2,987 < 5,991$ , maka  $H_0$  diterima. Hal ini berarti sampel berasal dari populasi yang mempunyai variansi yang sama atau homogen.

Uji anava satu jalur (Uji Hipotesis 3) bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa antara kelas kontrol, kelas eksperimen I, dan Kelas eksperimen II.

Tabel 7. Uji *Anava Satu Jalur Post-test*

Sumber Variasi	dk	JK	KT	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Rata-rata	1	546442,368	546442,368		
Antar Kelompok	2	2075,482	1037,741	7,358	3,095
Dalam Kelompok	92	12975,150	141,034		
Total	95	561493	-		

Berdasarkan table diatas, distribusi F dengan  $dk$  pembilang = 2,  $dk$  penyebut = 92, dan peluang 5% maka didapatkan  $F_{tabel} = 3,095$ . Pada tabel 4.10,  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $7,358 > 3,095$ , maka  $H_0$  ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-

rata hasil belajar dari kelas kontrol, kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II setelah diberikan perlakuan.

Uji t dua pihak antara pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D dan pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra (Uji hipotesis 3) bertujuan untuk mengetahui hasil belajar pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D memiliki perbedaan rata-rata dengan hasil belajar pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra.

Tabel 8. Uji t Dua Pihak Kelas Ekperimen I dan Eksperimen II

Kelompok	N	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
E-I	31		
E-II	33	-2,041	1,999

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa untuk  $n_1 = 31$  dan  $n_2 = 33$  dengan taraf signifikan sebesar 5% diperoleh  $t_{tabel} = 1,999$  dan  $t_{hitung} = -2,041$ . Hal tersebut berarti bahwa harga  $t_{hitung} < -t_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rerata hasil belajar kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II tidak sama yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua rata-rata populasi tersebut.

Uji t satu pihak antara pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D dan pembelajaran tidak berbantu aplikasi (Uji Hipotesis 1) bertujuan untuk mengetahui hasil belajar pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D memiliki perbedaan rata-rata dengan hasil belajar pembelajaran tidak berbantu aplikasi (konvensional).

Tabel 9. Uji t Satu Pihak Kelas Ekperimen I dan Kontrol

Kelompok	N	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
E-I	31		
K	31	1,708	1,671

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa untuk  $n_1 = 31$  dan  $n_2 = 31$  dengan taraf signifikan sebesar 5% diperoleh  $t_{tabel} = 1,671$  dan  $t_{hitung} = 1,708$ . Hal tersebut berarti bahwa harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa rerata hasil belajar kelas eksperimen I dan kelas kontrol tidak sama yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua rata-rata populasi tersebut.

Uji t satu pihak antara pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra dan pembelajaran tidak berbantu aplikasi (Uji Hipotesis 2) bertujuan untuk mengetahui hasil belajar pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra memiliki perbedaan rata-rata dengan hasil belajar pembelajaran tidak berbantu aplikasi (konvensional).

Tabel 10. Uji t Satu Pihak Kelas Ekperimen II dan Kontrol

Kelompok	N	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
E-II	33	4,010	1,670
K	31		

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa untuk  $n_1 = 33$  dan  $n_2 = 31$  dengan taraf signifikan sebesar 5% diperoleh  $t_{tabel} = 1,670$  dan  $t_{hitung} = 4,010$ . Hal tersebut berarti bahwa harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rerata hasil belajar kelas eksperimen II dan kelas kontrol tidak sama yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua rata-rata populasi tersebut.

Uji regresi linear sederhana (Uji Hipotesis 1) bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara pembelajaran yang berbantu aplikasi Cabri 3D terhadap hasil belajar siswa di kelas. Persamaan regresi linear sederhana pada kelas eksperimen I (pembelajaran yang berbantu aplikasi Cabri 3D) yaitu  $\hat{Y} = 28,897 + 0,871X$ .

Linearitas regresi bertujuan untuk mengetahui apakah hubungan antara hasil belajar pada pembelajaran sebelum berbantu menggunakan aplikasi dan pembelajaran setelah berbantu aplikasi Cabri 3D linear atau tidak.

Tabel 11. Uji Linearitas Regresi Kelas Ekperimen I

Sumber	JK	dk	RK	$F_{obs}$	$F_{tabel}$
Regresi	2840,940	1	2840,940	0,718	2,583
Tuna Cocok	1079,490	17	63,499		
Galat Murni	1060,667	12	88,389		
Total	4981,097	30	-		

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan  $F_{obs} = 0,718$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;17;12) didapatkan nilai dari  $F_{tabel} = 2,583$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} < F_{tabel}$  yaitu  $0,718 < 2,583$  maka  $H_0$  diterima. Jika  $H_0$  diterima berarti bahwa terdapat hubungan yang linear antara kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran sebelum dan setelah berbantu aplikasi Cabri 3D. Terdapat pengaruh hasil belajar siswa pada pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantu aplikasi Cabri 3D.

Uji keberartian regresi bertujuan untuk mengetahui keberartian hubungan linear antara hasil belajar pada pembelajaran sebelum berbantu menggunakan aplikasi dan pembelajaran setelah berbantu aplikasi Cabri 3D.

Tabel 12. Uji Keberartian Regresi Kelas Ekperimen I

Sumber	JK	dk	RK	$F_{obs}$	$F_{tabel}$
Regresi	2840,940	1	2840,940	38,496	4,183
Galat Murni	2140,157	29	73,799		
Total	4981,097	30	-		

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan  $F_{obs} = 38,496$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;1;29) didapatkan nilai dari  $F_{tabel} = 4,183$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $38,496 > 4,183$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $H_0$  ditolak berarti terdapat hubungan yang linear antara hasil belajar kelas

dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran sebelum dan setelah berbantu aplikasi Cabri 3D berarti. Pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa, hal ini sesuai dengan pendapat(Akhirni & Mahmudi, 2015).

Uji regresi linear sederhana (Uji Hipotesis 2) bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara pembelajaran yang berbantu aplikasi Geogebra terhadap hasil belajar siswa di kelas. Persamaan regresi linear sederhana pada kelas eksperimen II (pembelajaran yang berbantu aplikasi Geogebra) yaitu  $\hat{Y} = 50,541 + 0,595X$ .

Linearitas regresi bertujuan untuk mengetahui apakah hubungan antara hasil belajar pada pembelajaran sebelum berbantu menggunakan aplikasi dan pembelajaran setelah berbantu aplikasi Geogebra linear atau tidak.

Tabel 13. Uji Linearitas Regresi Kelas Ekperimen II

Sumber	JK	dk	RK	$F_{obs}$	$F_{tabel}$
Regresi	1585,516	1	1585,516		
Tuna Cocok	1066,666	21	50,794		
Galat Murni	394	10	39,400	1,289	2,764
Total	3046,182	32	-		

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan  $F_{obs} = 1,289$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;21;10) didapatkan nilai dari  $F_{tabel} = 2,764$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} < F_{tabel}$  yaitu  $1,289 < 2,764$  maka  $H_0$  diterima. Jika  $H_0$  diterima berarti bahwa terdapat hubungan yang linear antara kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran sebelum dan setelah berbantu aplikasi Geogebra. Terdapat pengaruh hasil belajar siswa pada pembelajaran dengan model

pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantu aplikasi Geogebra.

Uji keberartian regresi bertujuan untuk mengetahui keberartian hubungan linear antara hasil belajar pada pembelajaran sebelum berbantu menggunakan aplikasi dan pembelajaran setelah berbantu aplikasi Geogebra.

Tabel 14. Uji Keberartian Regresi Kelas Ekperimen II

Sumber	JK	dk	RK	$F_{obs}$	$F_{tabel}$
Regresi	1585,516	1	1585,516		
Galat Murni	1460,666	31	47,118	33,650	4,160
Total	3046,182	32	-		

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan  $F_{obs} = 33,650$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;1;31) didapatkan nilai dari  $F_{tabel} = 4,160$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $33,650 > 4,160$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $H_0$  ditolak berarti terdapat hubungan yang linear antara hasil belajar kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran sebelum dan setelah berbantu aplikasi Geogebra berarti. Pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa, hal ini sesuai dengan pendapat(Akhirni & Mahmudi, 2015).

Uji regresi linear berganda (Uji Hipotesis 3) adalah uji yang digunakan untuk mengukur pengaruh hasil belajar siswa dengan pembelajaran yang menggunakan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra. Persamaan regresi linear ganda pada kelas eksperimen I, eksperimen II dan kontrol yaitu  $\hat{Y} = 33,111 + 4,15D_1 + 11,158D_2 + 0,716X_2$ .

Uji keberartian koefisien regresi linear ganda bertujuan untuk memprediksi apakah hubungan nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kontrol dapat meningkatkan hasil

belajar siswa. Uji ini juga digunakan untuk mengetahui apakah ada hubungan yang signifikan antara kelas yang menggunakan aplikasi dan kelas yang tidak menggunakan aplikasi.

Tabel 15. Uji Keberartian Koefisien Regresi Linear Ganda

Sumber	JK	dk	RK	$F_{obs}$	$F_{tabel}$
Regresi Linear	9296,100	2	4648,050	74,31	3,10
Galat	5754,532	92	62,549		
Total	15050,632	94			

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan  $F_{obs} = 74,31$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;2;92) didapatkan nilai dari  $F_{tabel} = 3,10$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $74,31 > 3,10$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $H_0$  ditolak berarti pembelajaran yang menggunakan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa yaitu nilai *post-test*.

Uji koefisien determinasi bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra terhadap hasil belajar siswa. Perhitungan uji koefisien determinasi pada kelas eksperimen I kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pemebelajaran setelah berbantu aplikasi Cabri 3D, eksperimen II kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pemebelajaran setelah berbantu aplikasi Geogebra, dan kontrol menghasilkan  $R^2_{y.12} = 0,618$  dan  $R_{y.12} = 0,786$ .

Uji signifikansi koefisein korelasi linear ganda bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra memiliki hubungan yang signifikan dengan hasil belajar siswa. Perhitungan uji koefisien determinasi pada kelas eksperimen I kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada

pemebelajaran setelah berbantu aplikasi Cabri 3D, eksperimen II kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pemebelajaran setelah berbantu aplikasi Geogebra, dan kontrol menghasilkan  $F_{obs} = 168,863$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;2;92) didapatkan nilai dengan  $F_{tabel} = 3,100$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $168,863 > 3,100$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $H_0$  ditolak berarti pembelajaran yang menggunakan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa yaitu nilai *post-test*.

Uji regresi linear berganda ini adalah uji yang digunakan untuk mengukur pengaruh hasil belajar siswa dengan pembelajaran yang menggunakan aplikasi Cabri 3D dan yang tidak menggunakan aplikasi. Persamaan regresi linear ganda pada kelas eksperimen I dan kontrol yaitu  $\hat{Y} = 30,208 + 4,037D_1 + 0,772X_2$ .

Uji keberartian koefisien regresi linear ganda ini bertujuan untuk memprediksi apakah hubungan nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen I dan kontrol dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Uji ini juga digunakan untuk mengetahui apakah ada hubungan yang signifikan antara kelas yang menggunakan aplikasi Cabri 3D dan kelas yang tidak menggunakan aplikasi.

Tabel 16. Uji Keberartian Koefisien Regresi Linear Ganda Kelas Eksperimen I

Sumber	JK	dk	RK	$F_{obs}$	$F_{tabel}$
Regresi Linear	6213,498	2	3106,749	43,661	3,150
Galat	4198,195	59	71,156		
Total	10411,694	61			

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan  $F_{obs} = 43,661$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;2;59) didapatkan nilai dari  $F_{tabel} = 3,150$ .

Dengan hal ini berarti  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $43,661 > 3,150$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $H_0$  ditolak berarti pembelajaran yang menggunakan aplikasi Cabri 3D memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa yaitu nilai *post-test*.

Uji koefisien determinasi pada kelas eksperimen I kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran setelah berbantu aplikasi Cabri 3D dan kontrol menghasilkan  $R_{y,12}^2 = 0,597$  dan  $R_{y,12} = 0,773$ .

Uji signifikansi koefisien korelasi linear ganda pada kelas eksperimen I kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran setelah berbantu aplikasi Cabri 3D dan kontrol menghasilkan  $F_{obs} = 100,179$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;2;92) didapatkan nilai dengan  $F_{tabel} = 3,150$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $100,179 > 3,150$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $H_0$  ditolak berarti pembelajaran yang menggunakan aplikasi Cabri 3D memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa yaitu nilai *post-test*.

Uji regresi linear berganda ini adalah uji yang digunakan untuk mengukur pengaruh hasil belajar siswa dengan pembelajaran yang menggunakan aplikasi Geogebra dan yang tidak menggunakan aplikasi. Persamaan regresi linear ganda pada kelas eksperimen II dan kontrol yaitu  $\hat{Y} = 36,018 + 11,167D_1 + 0,659X_2$ .

Uji keberartian koefisien regresi linear ganda ini bertujuan untuk memprediksi apakah hubungan nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen II dan kontrol dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Uji ini juga digunakan untuk mengetahui apakah ada hubungan yang signifikan antara kelas yang menggunakan aplikasi Geogebra dan kelas yang tidak menggunakan aplikasi.

Tabel 17. Uji Keberartian Koefisien Regresi Linear Ganda Kelas Eksperimen II

Sumber	JK	dk	RK	$F_{obs}$	$F_{tabel}$
Regresi Linear	6577,124	2	3288,562	55,585	3,150
Galat	3490,626	59	59,163		
Total	10067,750	61			

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan  $F_{obs} = 55,585$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;2;61) didapatkan nilai dari  $F_{tabel} = 3,150$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $55,585 > 3,150$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $H_0$  ditolak berarti pembelajaran yang menggunakan aplikasi Geogebra memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa yaitu nilai *post-test*.

Uji koefisien determinasi pada kelas eksperimen II kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran setelah berbantu aplikasi Geogebra dan kontrol menghasilkan  $R_{y,12}^2 = 0,653$  dan  $R_{y,12} = 0,808$ .

Uji signifikansi koefisien korelasi linear ganda pada kelas eksperimen II kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran setelah berbantu aplikasi Geogebra dan kontrol menghasilkan  $F_{obs} = 124,355$ . Berdasarkan tabel distribusi F dengan dk (0,05;2;61) didapatkan nilai dengan  $F_{tabel} = 3,150$ . Dengan hal ini berarti  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $124,355 > 3,150$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $H_0$  ditolak berarti pembelajaran yang menggunakan aplikasi Geogebra memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa yaitu nilai *post-test*.

### **Terdapat pengaruh pembelajaran matematika pada kelas yang menggunakan bantuan aplikasi Cabri 3D terhadap hasil belajar siswa.**

Pada uji hipotesis 1 dengan uji t satu pihak antara pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D dan pembelajaran yang tidak berbantu aplikasi menghasilkan bahwa rerata hasil belajar dari kelas eksperimen I dan kelas kontrol tidak sama yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas tersebut. Pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang berbantu aplikasi Cabri 3D lebih baik dari pembelajaran matematika yang tidak berbantu aplikasi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Akhiri dan Mahmudi pada tahun 2015 yang mengatakan bahwa pembelajaran yang berbantu aplikasi Cabri 3D berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa (Akhiri & Mahmudi, 2015).

Kelas eksperimen I dengan pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D lebih baik karena dapat membuat siswa lebih tertarik dalam pembelajaran yang mana pada aplikasi Cabri 3D terdapat animasi gerakan (dragging) yang dapat memvisualisasi dengan jelas. Cabri 3D mampu menyajikan objek geometri dengan sangat baik yang memudahkan pengerjaan dalam dimensi dua maupun dimensi tiga dengan bahasa pemrogramannya yang mudah dipahami oleh siswa (Akhiri & Mahmudi, 2015). Menurut Accascina dan Rogora (dalam Indayanti, 2021) Cabri 3D dapat membantu siswa dan guru dalam mengatasi beberapa kesulitan pada pembelajaran geometri dan membuat pembelajaran geometri ruang tiga dimensi lebih mudah dan lebih menarik (Simanjuntak et al., 2022). Pembelajaran dengan berbantu aplikasi Cabri 3D juga membuat siswa lebih cepat dan tepat dalam menyelesaikan

pemasalahan geometri. Selain itu, Cabri 3D juga membuat siswa lebih aktif dan tidak mudah bosan dalam pembelajaran.

Sedangkan dalam pembelajaran yang tidak berbantu aplikasi (konvensional) kesempatan untuk mengontrol pemahaman siswa saat pembelajaran menjadi sangat terbatas karena gaya komunikasi dalam pembelajaran lebih banyak terjadi satu arah (*one way communication*). Pembelajaran konvensional membuat siswa menjadi lebih cepat bosan karena disampaikan melalui ceramah yang mana guru hanya menjelaskan saja materi yang dipelajari, maka akan sulit mengembangkan kemampuan siswa dalam hal bersosialisasi, hubungan interpersonal, serta kemampuan berpikir kritis. Hal ini akan terjadi karena siswa tidak pernah diminta untuk memberikan kesempatan dalam menyampaikan ide ataupun gagasannya selama pembelajaran berlangsung.

Kemudian pada uji hipotesis 1 dengan uji regresi linear sederhana didapatkan kelas eksperimen I dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantu aplikasi Cabri 3D memiliki persamaan regresi yaitu  $\hat{Y} = 28,897 + 0,871X$ . Pada persamaan tersebut dapat dilihat jika nilai koefisien regresinya adalah 0,871, yang mana setiap kenaikan satu poin pada nilai *pre-test* maka akan meningkatkan nilai *post-test* sebesar 0,871 poin. Dapat disimpulkan jika terdapat hubungan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test* dan hubungan tersebut adalah linear. Namun pada uji hipotesis ini perlu diperkuat dan dilakukan analisis lebih lanjut lagi dengan melakukan uji regresi linear ganda menggunakan variable dummy yang juga sama dilakukan pada uji hipotesis 3, namun pada hal ini dilakukan antara kelas eksperimen I dan kontrol.

Selanjutnya dari uji hipotesis 3 dengan uji regresi linear ganda didapatkan kelas eksperimen I dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantu aplikasi Cabri 3D dan kelas kontrol memiliki persamaan regresi yaitu  $\hat{Y} = 30,208 + 4,037D1 + 0,772X2$ . Pada persamaan tersebut dapat dilihat jika nilai koefisien D1 (Variabel dummy Cabri 3D) adalah 4,037 yang berarti bahwa penggunaan aplikasi Cabri 3D memiliki pengaruh positif terhadap nilai *post-test* sebesar 4,037 poin lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, setelah dikontrol oleh nilai X2 (*pre-test*). Koefisien X2 (nilai *pre-test*) adalah 0,772 yang berarti bahwa setiap 1 poin pada nilai *pre-test*, maka nilai *post-test* akan meningkat sebesar 0,772 poin, setelah dikontrol oleh variabel D1 (Dummy Cabri 3D). Selanjutnya konstanta yaitu 30,208 adalah nilai *post-test* yang diharapkan jika D1 = 0 pada kelas kontrol dan X2 = 0 pada nilai *pre-test* = 0. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi Cabri 3D dalam pembelajaran memiliki pengaruh positif terhadap nilai *post-test*.

Dalam hal ini perlu dilakukan uji lanjutan untuk memperjelas pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa, pertama yaitu uji keberartian koefisien regresi linear ganda (uji t parsial) menghasilkan  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $43,661 > 3,150$  maka  $H_0$  ditolak, Hal ini berarti terdapat hubungan linear ganda antara D1 dan X2 dengan Y berarti. Kedua yaitu uji koefisien determinasi menghasilkan  $R_y.12 = 0,773$ , menunjukkan bahwa 77,3% variasi nilai *post-test* dapat dijelaskan oleh variabel D1 (Cabri 3D) dan X2 (nilai *pre-test*). Ketiga yaitu uji signifikansi koefisien korelasi linear ganda menghasilkan  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $100,179 > 3,150$  maka  $H_0$  ditolak, Hal ini berarti terdapat korelasi ganda antara D1, X2 dengan Y. Hasil uji lanjutan menunjukkan bahwa pengaruh

tersebut signifikan terhadap hasil belajar siswa (*post-test*) setelah dikontrol dengan kemampuan awal (*pre-test*).

Berdasarkan hasil angket respon siswa pada penggunaan aplikasi Cabri 3D dalam pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu 89,87%. Hasil tersebut termasuk dalam kriteria sangat baik, artinya penggunaan aplikasi Cabri 3D sangat membantu dalam pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok). Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi Cabri 3D dalam pembelajaran matematika memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa.

#### **Terdapat pengaruh pembelajaran matematika pada kelas yang menggunakan bantuan aplikasi Geogebra terhadap hasil belajar siswa.**

Pada uji hipotesis 2 dengan uji t satu pihak antara pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra dan pembelajaran yang tidak berbantu aplikasi menghasilkan bahwa rerata hasil belajar dari kelas eksperimen II dan kelas kontrol tidak sama yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas tersebut. Pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang berbantu aplikasi Geogebra lebih baik dari pembelajaran matematika yang tidak berbantu aplikasi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Akhiri dan Mahmudi pada tahun 2015 yang mengatakan bahwa pembelajaran yang berbantu aplikasi Geogebra berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa (Akhiri & Mahmudi, 2015).

Kelas eksperimen II dengan pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra lebih baik karena adanya animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) yang dapat memberikan

pengalaman visual kepada siswa secara lebih jelas dalam memahami konsep geometri. Pada penelitian Muhammad & Akhsani pada tahun 2016 menunjukkan bahwa penggunaan teknologi informasi dan komunikasi khususnya software matematika, dalam hal ini penggunaan aplikasi Geogebra dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dalam menyelesaikan materi geometri bangun ruang sisi datar, karena dapat membantu siswa memahami konsep dasar dari berbagai bentuk (Herlina et al., 2019). Pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra membuat siswa lebih aktif dalam membangun pemahaman geometri. Penggunaan aplikasi Geogebra juga membuat siswa tidak mudah bosan dalam pembelajaran karena terdapat animasi gerakan (dragging) dan juga banyak fitur yang lengkap untuk pembelajaran matematika yang membuat siswa lebih tertarik.

Sedangkan pembelajaran yang tidak berbantu aplikasi (konvensional) merupakan pembelajaran yang hanya berfokus kepada guru, dikatakan demikian sebab dalam pembelajaran ini guru memegang peranan yang sangat penting atau dominan. Pembelajaran lebih banyak diberikan melalui ceramah, maka sulit mengembangkan kemampuan siswa dalam hal kemampuan sosialisasi, hubungan interpersonal, serta kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran ini hanya mungkin dapat dilakukan terhadap siswa yang memiliki kemampuan mendengar dan menyimak secara baik.

Pada uji hipotesis 2 dengan uji regresi linear sederhana didapatkan kelas eksperimen II dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantu aplikasi Geogebra memiliki persamaan regresi yaitu  $\hat{Y} = 50,541 + 0,595X$ . Pada persamaan tersebut dapat dilihat jika nilai koefisien regresinya adalah 0,595, yang mana

setiap kenaikan satu poin pada nilai *pre-test* maka akan meningkatkan nilai *post-test* sebesar 0,595 poin. Hal ini berarti terdapat hubungan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test* dan hubungan tersebut adalah linear. Namun pada uji hipotesis ini perlu diperkuat dan dilakukan analisis lebih lanjut lagi dengan melakukan uji regresi linear ganda menggunakan variable dummy yang dilakukan pada uji hipotesis 3 antara kelas eksperimen II dan kontrol.

Selanjutnya dari uji hipotesis 3 dengan uji regresi linear ganda didapatkan kelas eksperimen II dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantu aplikasi Geogebra dan kelas kontrol memiliki persamaan regresi yaitu  $\hat{Y} = 36,018 + 11,167D_1 + 0,659X_2$ . Pada persamaan tersebut dapat dilihat jika nilai koefisien  $D_1$  (Variabel dummy Geogebra) adalah 11,167 yang berarti bahwa penggunaan aplikasi Geogebra memiliki pengaruh positif terhadap nilai *post-test* sebesar 11,167 poin lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, setelah dikontrol oleh nilai  $X_2$  (*pre-test*). Koefisien  $X_2$  (nilai *pre-test*) adalah 0,659 yang berarti bahwa setiap 1 poin pada nilai *pre-test*, maka nilai *post-test* akan meningkat sebesar 0,659 poin, setelah dikontrol oleh variabel  $D_1$  (Dummy Geogebra). Selanjutnya konstanta yaitu 36,018 adalah nilai *post-test* yang diharapkan jika  $D_1 = 0$  pada kelas kontrol dan  $X_2 = 0$  pada nilai *pre-test* = 0. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran memiliki pengaruh positif terhadap nilai *post-test*.

Dalam hal ini perlu dilakukan uji lanjutan untuk memperjelas pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa, pertama yaitu uji keberartian koefisien regresi linear ganda (uji t parsial) menghasilkan  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $55,585 > 3,150$  maka  $H_0$  ditolak, Hal ini berarti terdapat hubungan linear ganda antara  $D_1$  dan  $X_2$  dengan  $Y$  berarti. Kedua yaitu uji koefisien determinasi menghasilkan  $R_{y.12} = 0,808$ , menunjukkan bahwa 80,8% variasi nilai *post-test* dapat dijelaskan oleh variabel  $D_1$  (Geogebra) dan  $X_2$  (nilai *pre-*

*test*). Ketiga yaitu uji signifikansi koefisien korelasi linear ganda menghasilkan  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $124,355 > 3,150$  maka  $H_0$  ditolak, Hal ini berarti terdapat korelasi ganda antara  $D_1$ ,  $X_2$  dengan  $Y$ . Hasil uji lanjutan menunjukkan bahwa pengaruh tersebut signifikan terhadap hasil belajar siswa (*post-test*) setelah dikontrol dengan kemampuan awal (*pre-test*).

Berdasarkan hasil angket respon siswa pada penggunaan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu 94,06%. Hasil tersebut termasuk dalam kriteria sangat baik, artinya penggunaan aplikasi Geogebra sangat membantu dalam pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok). Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran matematika memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa.

**Terdapat pengaruh pembelajaran matematika pada kelas yang menggunakan bantuan aplikasi Cabri 3D dan kelas yang menggunakan bantuan aplikasi Geogebra terhadap hasil belajar siswa.**

Pada uji hipotesis 3 dengan uji anava satu jalur didapatkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar dalam pembelajaran matematika yang dapat dilihat dari perbedaan rata-rata hasil belajar kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D, Geogebra dan konvensional pada uji anava satu jalur. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya pengaruh penggunaan aplikasi pada saat pembelajaran. Kelas eksperimen I yaitu kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D dan kelas eksperimen II yaitu kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*

(PBL) pada pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra yang mana secara tidak langsung dapat menuntut siswa untuk aktif, kreatif, bersemangat dan tidak mudah bosan saat pembelajaran berlangsung (Akhirni & Mahmudi, 2015).

Sedangkan berbeda dengan kelas kontrol yaitu pembelajaran yang tidak berbantu aplikasi (konvensional) karena siswa lebih banyak pasif dan kurang aktif saat pembelajaran. Siswa hanya mendengarkan guru menerangkan materi dan membuat siswa juga cepat bosan saat pembelajaran yang juga memungkinkan adanya perbedaan pengaruh pembelajaran dengan kelas yang berbantu aplikasi.

Perbedaan lainnya juga dapat dilihat dari kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II yang menggunakan bantuan aplikasi sedangkan kelas kontrol tidak berbantu aplikasi. Selain itu juga didukung dari hasil belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan bantuan aplikasi Cabri 3D untuk kelas eksperimen I dan aplikasi Geogebra untuk kelas eksperimen II yang memiliki rata-rata lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak berbantu aplikasi. Cabri 3D merupakan perangkat software yang digunakan pada pembelajaran geometri ruang tiga dimensi, yang dapat membantu guru pada pembelajaran karena mudah dipahami dan menarik (Simanjuntak et al., 2022). Geogebra adalah program *Information and Communication Technology* (ICT) yang dapat membantu dalam pembelajaran matematika dalam bidang geometri, statistika kalkulus dan aljabar (Patmawati et al., 2022).

Pada kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam satu kelas dibagi menjadi beberapa kelompok yang beranggota 4 atau 5 siswa. Dalam setiap kelompok diberikan permasalahan yang akan

diselesaikan bersama-sama dengan teman sekelompoknya. Hal pertama yang dilakukan yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar. Siswa mulai berdiskusi dalam kelompoknya untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Selanjutnya, mengarahkan siswa untuk menuliskan hasil diskusinya, serta mengarahkan siswa jika ada yang mengalami kesulitan dalam memecahkan permasalahan. Siswa juga saling mengungkapkan dan menerima pendapat dalam kelompoknya. Kemudian, setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya kepada teman sekelasnya dan peneliti mengevaluasi jika terdapat kesalahan atau kekeliruan. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) membuat siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Perbedaan antara kelas yang pembelajarannya menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan pembelajaran yang tidak berbantu aplikasi (konvensional) memiliki perbedaan yang signifikan, hal ini diperkuat oleh penelitian Saputra, dkk pada tahun 2021 yang mengatakan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi geometri bangun ruang (Ari Pertiwi, 2018).

Pada uji hipotesis 3 dengan uji t dua pihak antara pembelajaran berbantu aplikasi Cabri 3D dan pembelajaran berbantu aplikasi Geogebra menghasilkan bahwa rerata hasil belajar kelas eksperimen I dan eksperimen II tidak sama yang dapat diartikan jika terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua rata-rata kelas tersebut.

Berdasarkan hasil belajar siswa dengan pembelajaran berbantu aplikasi, rata-rata hasil belajar yang berbantu aplikasi Cabri 3D tidak lebih baik daripada rata-rata hasil belajar yang berbantu aplikasi Geogebra. Rata-rata

hasil belajar siswa berdasarkan nilai *post-test* pada kelas eksperimen II lebih baik dari kelas eksperimen I. Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen I memiliki rata-rata nilai *post-test* yaitu 75,6 sedangkan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen II memiliki rata-rata nilai *post-test* yaitu 81,5. Kedua pembelajaran berbantu aplikasi ini sama baiknya jika diterapkan pada materi bangun ruang sisi datar namun hasil belajar yang berbantu aplikasi Geogebra lebih tinggi daripada hasil belajar yang berbantu aplikasi Cabri 3D.

Kemudian pada uji hipotesis 3 dengan uji regresi linear ganda antara kelas eksperimen I dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantu aplikasi Cabri 3D, kelas eksperimen II dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantu aplikasi Geogebra dan kelas kontrol tidak berbantu aplikasi memiliki persamaan regresi yaitu  $\hat{Y} = 33,111 + 4,150D_1 + 11,158D_2 + 0,716X_2$ . Pada persamaan tersebut dapat dilihat jika nilai koefisien  $D_1$  (Variabel dummy Cabri 3D) adalah 4,15 yang berarti bahwa penggunaan aplikasi Cabri 3D memiliki pengaruh positif terhadap nilai *post-test* sebesar 4,15 poin lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, setelah dikontrol oleh  $D_2$  (Variabel dummy Geogebra). Koefisien  $D_2$  (Variabel dummy Geogebra) adalah 11,158 yang berarti bahwa penggunaan aplikasi Geogebra memiliki pengaruh positif terhadap nilai *post-test* sebesar 11,158 poin lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, setelah dikontrol oleh  $D_1$  (Variabel dummy Cabri 3D). Kemudian konstanta yaitu 33,111 adalah nilai *post-test* yang diharapkan jika  $D_1 = 0$  (bukan kelas Cabri 3D) dan  $D_2 = 0$  (bukan kelas Geogebra) yaitu kelas kontrol.

Selanjutnya perlu dilakukan uji lanjutan untuk memperjelas

pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa, pertama yaitu uji keberartian koefisien regresi linear ganda (uji t parsial) menghasilkan  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $73,310 > 3,100$  maka  $H_0$  ditolak, Hal ini berarti terdapat hubungan linear ganda antara  $D_1$ ,  $D_2$  dan  $X_2$  dengan  $Y$  berarti. Kedua yaitu uji koefisien determinasi menghasilkan  $R_{y.12} = 0,786$ , menunjukkan bahwa 78,6% variasi nilai *post-test* dapat dijelaskan oleh variabel  $D_1$  (Cabri 3D) dan  $D_2$  (Geogebra). Ketiga yaitu uji signifikansi koefisien korelasi linear ganda menghasilkan  $F_{obs} > F_{tabel}$  yaitu  $168,863 > 3,100$  maka  $H_0$  ditolak, Hal ini berarti terdapat korelasi ganda antara  $D_1$ ,  $D_2$  dan  $X_2$  dengan  $Y$ . Hasil uji lanjutan menunjukkan bahwa pengaruh tersebut signifikan terhadap meningkatkan hasil belajar siswa. Namun perlu diketahui jika penggunaan aplikasi Geogebra lebih berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan penggunaan aplikasi Cabri 3D. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai koefisien  $D_1$  lebih besar dibandingkan nilai koefisien  $D_2$  yaitu  $11,158 > 4,150$ .

Dari uji hipotesis 3 dengan uji regresi linear ganda didapatkan bahwa adanya pengaruh signifikan dari penggunaan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra pada pembelajaran matematika terhadap hasil belajar siswa yang dilihat dari nilai *post-test*. Hal ini menunjukkan jika penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Aplikasi Cabri 3D dapat diakses pada laptop atau komputer yang mana sedikit kurang efektif jika ingin digunakan pada pembelajaran diluar kelas, berbeda dengan aplikasi Geogebra yang dapat diakses pada laptop, komputer dan juga handphone yang dapat memudahkan jika ingin digunakan pada pembelajaran di luar kelas. Selain itu, walaupun aplikasi Cabri 3D

memiliki keunggulan dalam memvisualisasikan konsep geometri, aplikasi Geogebra juga memiliki lebih banyak fitur yang lebih lengkap untuk pembelajaran matematika sehingga lebih memiliki pengaruh lebih besar terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika.

Kedua pembelajaran dengan berbantu aplikasi tersebut sama baiknya jika diterapkan pada pembelajaran di kelas. Menurut penelitian Akhirni dan Mahmudi pada tahun 2015, pembelajaran dengan berbantu aplikasi Cabri 3D dan Geogebra tersebut dapat memberikan pengalaman baru bagi siswa dalam memahami materi geometri di kelas. Pembelajaran dengan berbantu aplikasi ini juga dapat membuat siswa lebih tertarik dalam proses pembelajaran di kelas karena siswa merasa tidak mudah bosan. Pada era sekarang, pembelajaran dengan menggunakan teknologi bertujuan agar dapat membuat siswa lebih tertarik, bersemangat dan aktif dalam pembelajaran. Cabri 3D dan Geogebra merupakan perangkat lunak yang memiliki berbagai fitur yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika untuk mengeksplorasi, memvisualkan dan mengonstruksi konsep-konsep matematika terutama pada materi geometri yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah (Rahadyan & Halimatussa'diah, 2020).

## SIMPULAN

Simpulan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pembelajaran matematika yang menggunakan aplikasi Cabri 3D terhadap hasil belajar siswa 4,037 poin lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, setelah dikontrol oleh nilai *pre-test* dan setiap 1 poin pada nilai *pre-test*, maka nilai *post-test* akan meningkat

sebesar 0,772 poin, setelah dikontrol oleh variabel dummy dari penggunaan aplikasi Cabri 3D. Pengaruh pembelajaran matematika menggunakan bantuan aplikasi Cabri 3D yaitu sebesar 77,3%.

2. Terdapat pengaruh pembelajaran matematika yang menggunakan aplikasi Geogebra terhadap hasil belajar siswa 11,167 poin lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, setelah dikontrol oleh nilai *pre-test* dan setiap 1 poin pada nilai *pre-test*, maka nilai *post-test* akan meningkat sebesar 0,659 poin, setelah dikontrol oleh variabel dummy dari penggunaan aplikasi Geogebra. Pengaruh pembelajaran matematika menggunakan bantuan aplikasi Geogebra yaitu sebesar 80,8%.
3. Terdapat pengaruh pembelajaran matematika yang menggunakan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra terhadap hasil belajar siswa 4,15 yang berarti bahwa penggunaan aplikasi Cabri 3D memiliki pengaruh positif terhadap nilai *post-test* dan 11,158 yang berarti bahwa penggunaan aplikasi Geogebra

memiliki pengaruh positif terhadap nilai *post-test*. Penggunaan kedua aplikasi tersebut memiliki pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, setelah dikontrol oleh variabel dummy dengan mengasumsikan nilai *pre-test* tetap. Jadi dapat disimpulkan, bahwa secara bersama-sama penggunaan aplikasi tersebut lebih berpengaruh sangat signifikan terhadap hasil belajar siswa yang dibuktikan dengan  $168,863 > 3,100$  pada uji keberartian koefisien korelasi linear ganda.

Berdasarkan hasil penelitian dapat terdapat pengaruh penggunaan aplikasi Cabri 3D dan Geogebra terhadap hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa yang menggunakan aplikasi Cabri 3D tidak lebih baik dari hasil belajar siswa yang menggunakan aplikasi Geogebra. Hal ini terjadi karena perbedaan terdapat perbedaan pengaruh hasil belajar yang signifikan pada pembelajaran kelas yang menggunakan aplikasi Cabri 3D dan kelas yang menggunakan aplikasi Geogebra.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhirni, A., & Mahmudi, A. (2015). Pengaruh Pemanfaatan Cabri 3D dan GeoGebra pada Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Hasil Belajar dan Motivasi. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 3(2), 91–100.
- Ari Pertiwi, N. L. S. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 1(1), 423–431. <https://doi.org/10.23887/jippg.v1i1.14262>
- Fajriyati, R., Supandi, S., & Rahmawati, N. D. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) dan Numbered Head Together (NHT) terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(4), 56–66. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i4.3882>
- Herlina, N., Fitriah, A., Lindawati, & Setiawan, W. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Melalui Aplikasi GeoGebra Siswa SMP di Bandung Barat. *Jurnal On Education*, 1(3), 471–478.
- Nasution, A. E., & Batubara, I. H. (2020). Penerapan Model Problem

- Based Learning dan Etnomatematik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 55–64. <https://doi.org/10.30596/jmes.v1i1.7506>
- Nida, I. K., Buchori, A., & Murtianto, Y. H. (2017). PENGEMBANGAN COMIC MATH DENGAN PENDEKATAN SMP Berdasarkan keterangan dari guru matematika SMP IT Assaidiyyah Kirig Mejobo Kudus pada tanggal 12 November 2016 bahwa rata-rata ulangan harian pendidikan untuk memotivasi peserta didik dalam belajar dan untuk. *Jurnal Aksioma*, 8(1), 31–40.
- Patmawati, P., Ahmad, H., & Febryanti, F. (2022). penerapan model pembelajaran Diskursus Multy Refrecentacy dengan aplikasi GeoGebra terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis. *Journal Pegguruang: Conference Series*, 4(1), 302. <https://doi.org/10.35329/jp.v4i1.2470>
- Putri, E. K., Buchori, A., & Murtianto, Y. H. (2024). PENGEMBANGAN POCKET BOOK MATH BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN. 9(1), 162–169.
- Rahadyan, A., & Halimatussa'diah. (2020). Penerapan Dynamic Software Geogebra Dan Cabri 3D Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Matematika (JP3M)*, 2(2), 154–172. <https://doi.org/10.36765/jp3m.v2i2.34>
- Rosozczuk, R. (2015). Application of Cabri 3D in Teaching Stereometry. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 9(26), 148–151. <https://doi.org/10.12913/22998624/2382>
- Sari, S. N., Shodiqin, A., & Buchori, A. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Berbantu Kahoot Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Smk Pada Materi Persamaan Lingkaran. *Senatik*, 4, 441–446. <http://conference.upgris.ac.id/index.php/senatik/article/view/92>
- Sari, & Saputri, L. (2020). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Pembelajaran Probing Prompting Dengan Media Geogebra Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Stabat. *Jurnal, J M N Nusantara*, 3(1), 1–12. <https://jurnal.pascaumnaw.ac.id/index.php/JMN/article/viewFile/95/85>
- Shih Mutiarawati, I., & Dini Rahmawati, N. (2019). *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Efektivitas Model Pembelajaran CPS Berbantuan Media Geogebra terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*. 1(4), 24–29.
- Simanjuntak, H. R., Tambunan, L. O., & Sauduran, G. N. (2022). PENGARUH PENGGUNAAN APLIKASI CABRI 3D TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG PRISMA DI SMP NEGERI 1 JORLANG HATARAN. 8(1).
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, Nana. (2011). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfa Beta.

- Soraya, F., & Ria Wantika, R. (2021). Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematic Education Secara E-Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 151–164.  
<https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v11i2.3721>
- Tanzimah. (2019). Pemanfaatan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 610–616.
- Wirda, Y., et. all. (2020). *Faktor-Faktor Determinan Hasil Belajar Siswa*. Jakarta: Pusat Penelitian Keijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wulansari, N., Raditya, A., & Sukmawati, R. (2022). Penerapan Penggunaan Media Aplikasi GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika UMT*, 1–8.  
<http://jurnal.umt.ac.id/index.php/cpu/article/view/6857>