

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di suatu SMA Kabupaten Bandung dengan populasi keseluruhan 12 kelas dengan beberapa bidang peminatan yaitu Sains dan Teknologi (Saintek), Sosial dan Hukum (Soshum), dan kelas Bahasa. Kelas yang dijadikan sampel sebanyak tiga kelas yakni kelas XI-D1 dengan jumlah 37 siswa yang dijadikan sebagai kelas eksperimen pertama dengan mengimplementasikan model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, kelas XI-D2 dengan jumlah 37 siswa dijadikan sebagai kelas eksperimen kedua dengan mengimplementasikan model pembelajaran Jucama, dan kelas XI E1 sebagai kelas kontrol dengan model pembelajaran ekspositori.

Sub pokok yang dibahas pada penelitian ini adalah materi Transformasi Geometri. Setiap kelas mendapatkan pembelajaran sebanyak 5 kali pertemuan dengan alokasi waktu 1×40 menit, setiap kelas pada pertemuan pertama dilakukan *pretest* dan mengisi angket *persistence* siswa, selanjutnya dilakukan pembelajaran pada pertemuan kedua hingga pertemuan keempat dan terakhir diberikan *posttest* dan mengisi angket *persistence* siswa pada pertemuan kelima. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 Februari 2025 hingga 14 April 2025.

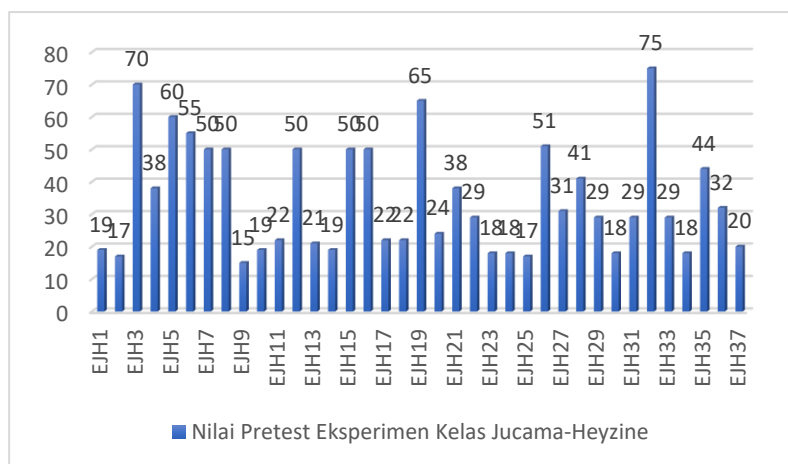
Merujuk pada penelitian yang telah dilaksanakan, disajikan deskripsi untuk menggambarkan secara singkat data yang dihasilkan selama tahapan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Data Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Perolehan dari penelitian menyajikan suatu data berupa data deskripsi yang menjelaskan bahwa peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis saat belajar materi transformasi geometri. Mendapatkan hasil yang berbeda untuk kelas eksperimen pertama, yang mengimplementasikan pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, dan kelas eksperimen kedua, yang mengimplementasikan pembelajaran Jucama bersama dengan kelas kontrol yang mengimplementasikan pembelajaran ekspositori.

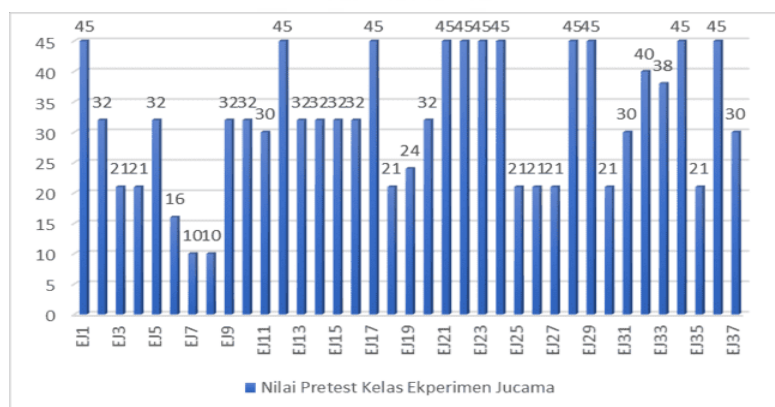
a. Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah

Merujuk pada skor *pretest* di kelas eksperimen pertama memiliki skor minimum 15 dan skor maksimum 75. Skor ideal pada tes kemampuan pemecahan masalah yaitu 100 sehingga mengindikasikan bahwa tes Kemampuan Pemecahan Masalah siswa di kelas eksperimen sebelum pembelajaran memiliki hasil rendah. Berikut hasil *pretest* kelas eksperimen.



Gambar 4. 1 Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen Pertama

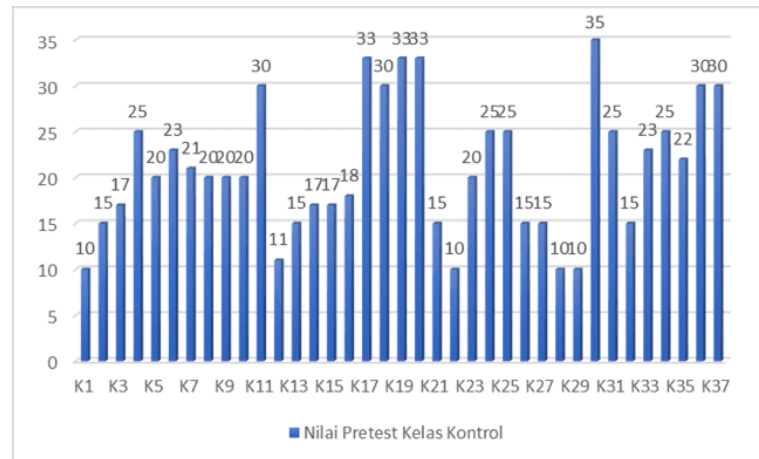
Berikut adalah hasil *pretest* yang didapatkan oleh kelas eksperimen kedua melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis.



Gambar 4. 2 Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen Jucama

Merujuk pada Gambar 4.2 bahwa skor *pretest* minimum dan maksimum berturut-turut pada kelas Eksperimen Jucama adalah 10 dan 45. Dan didapat hasil *pretest* kelas Eksperimen Jucama dikatakan rendah dikarenakan skor ideal *pretest*

adalah 100. Berikut adalah hasil *pretest* yang didapatkan oleh kelas kontrol melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis.



Gambar 4.3 Hasil *Pretest* Kelas Kontrol

Perolehan *pretest* ketiga kelas di uji melalui manual mengimplementasikan Microsoft Excell hasil pengujiannya dapat dijelaskan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Data Skor *Pretest*

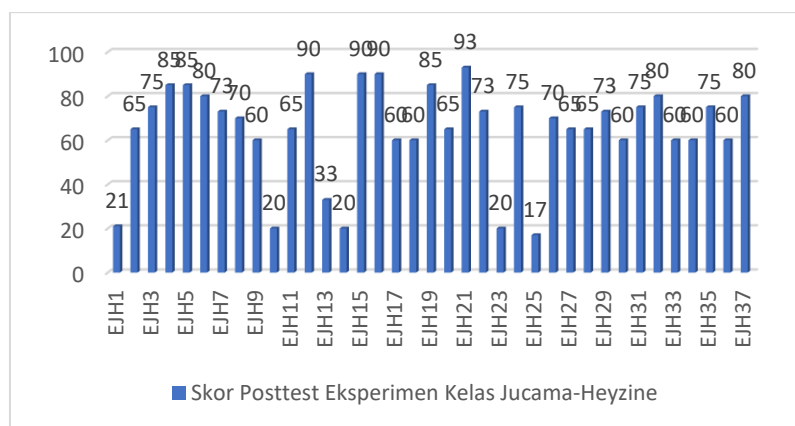
Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan Heyzine	37	15	75	34,45	16,8
Pengajuan dan Pemecahan Masalah	37	10	45	31,86	10,68
Konvensional	37	10	35	21,02	7,171

Pada Tabel 4.1 menyajikan skor rata-rata siswa di kelas eksperimen pertama yang mendapatkan model pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine dan di kelas eksperimen kedua yang mendapatkan pembelajaran Jucama, sedangkan rata-rata skor siswa kelas kontrol yang mendapatkan model pembelajaran konvensional berturut-turut adalah 16,8 dan 10,68 serta 21,02. Data ini memperlihatkan bahwa pencapaian ketiga kelas masih belum mendekati nilai maksimal, yakni 100.

b. Hasil *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah

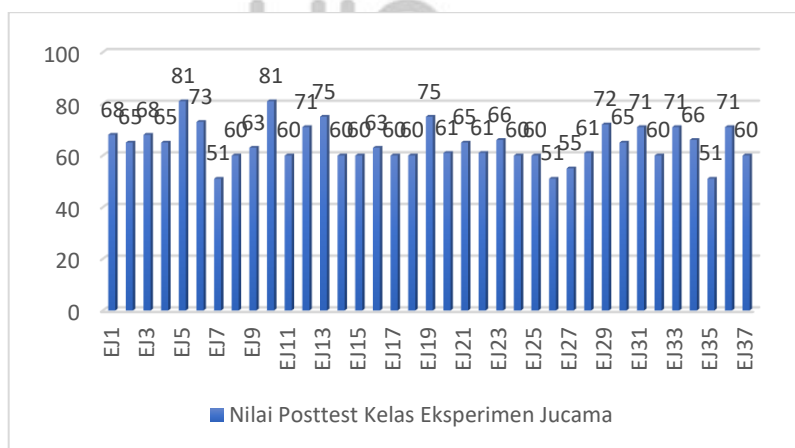
Tes kemampuan pemecahan masalah ditugaskan kepada ketiga kelas setelah mendapatkan pembelajaran, kelas eksperimen pertama mengimplementasikan model

pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, kelas eksperimen kedua mengimplementasikan model Jucama dan kelas kontrol mengimplementasikan model konvensional. Berdasarkan skor *posttest* di kelas eksperimen memiliki skor minimum 60 dan skor maksimum 93, skor ideal pada tes kemampuan pemecahan masalah adalah 100. Hasil skor *posttest* yang didapatkan oleh kelas eksperimen pertama terlihat pada Gambar 4.4

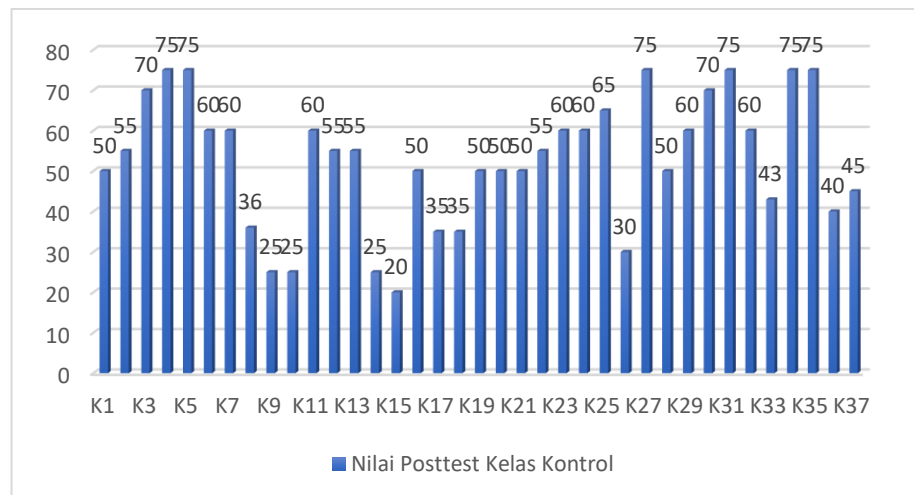


Gambar 4. 4 Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen

Berikut adalah hasil *posttest* yang didapatkan oleh kelas eksperimen kedua melalui tes kemampuan pemecahan masalah.



Berikut adalah hasil *posttest* yang didapatkan oleh kelas kontrol melalui tes kemampuan pemecahan masalah.



Gambar 4. 6 Hasil Posttest Kelas Kontrol

Merujuk pada Gambar 4.6 bahwa skor *posttest* minimum pada kelas konvensional adalah 20 dan skor maksimum adalah 75. Sedangkan skor ideal *pretest* adalah 100. Sehingga hasil *pretest* kelas eksperimen kedua dikatakan rendah. Hasil *posttest* ketiga kelas di uji manual mengimplementasikan Microsoft Excell hasil pengujiannya dapat disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Statistik Deskriptif Data Skor Posttest

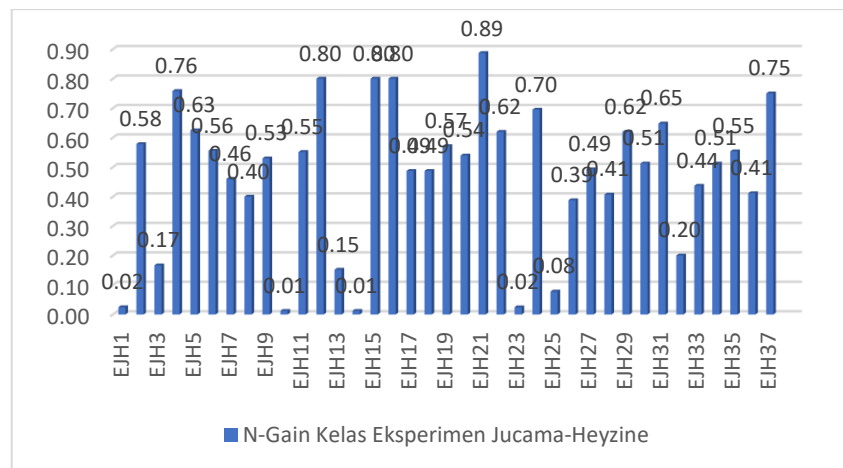
Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan Heyzine	37	60	93	64,67	21,23
Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama)	37	51	81	64,48	7,3
Konvensional	37	20	75	52,81	15,83

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa di kelas eksperimen dengan model pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine adalah 64,67, kelas eksperimen kedua dengan model pembelajaran Jucama adalah 64,48, dan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional rata-rata adalah 52,81. Hasil

menunjukkan bahwa skor ketiga kelas tersebut masih jauh dari skor 100, yang merupakan skor ideal.

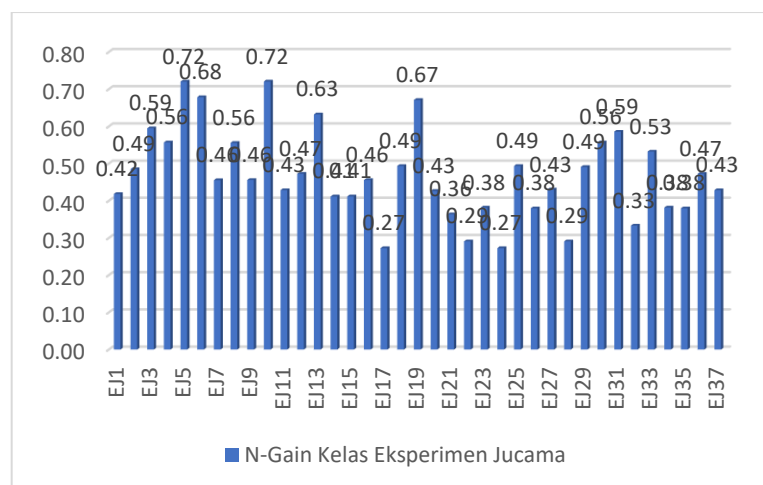
c. Hasil *N-Gain* Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Merujuk pada hasil *pretest* dan *posttest* terlihat peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa melalui *N-Gain* setiap kelas. Berikut hasil *N-Gain* kelas eksperimen dengan model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*.



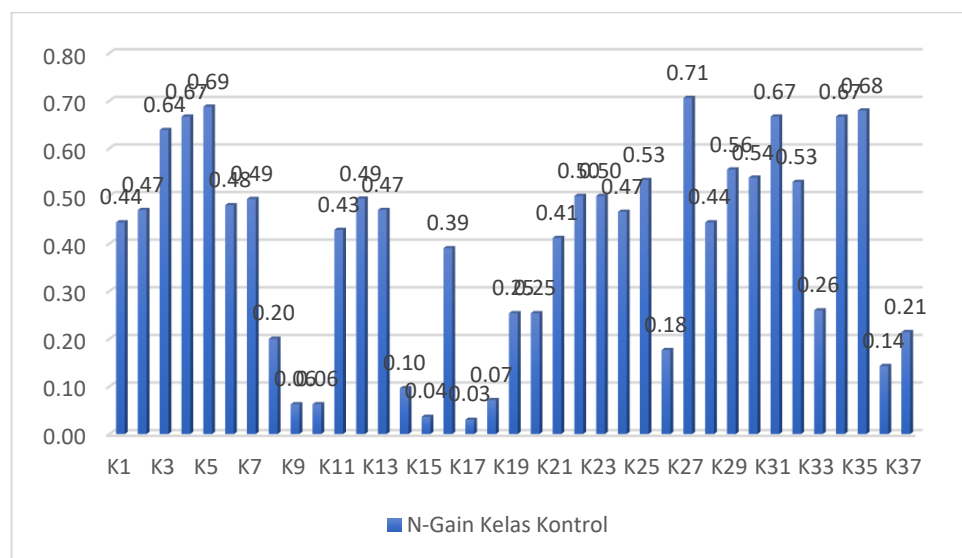
Gambar 4. 7 Skor *N-Gain* Kelas Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine*

Berdasarkan Gambar 4.7 diperoleh bahwa *N-Gain* kelas Jucama berbantuan *Heyzine* memiliki *N-Gain* minimum 0,17 dan *N-Gain* maksimum 0,89. Adapun hasil *N-Gain* kelas Pengajaran dan Pemecahan Masalah dapat disajikan pada Gambar 4.8



Gambar 4. 8 Skor *N-Gain* Kelas Pengajaran dan Pemecahan Masalah

Berdasarkan Gambar 4.8 dalam kelas yang mendapatkan pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah, *N-Gain* minimumnya adalah 0,27 dan *N-Gain* maksimumnya adalah 0,72. Kemudian Hasil *N-Gain* kelas konvensional dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Skor *N-Gain* Kelas Konvensional

Merujuk pada Gambar 4.9 terlihat bahwa kelas yang memperoleh pembelajaran Konvensional memiliki *N-Gain* minimum 0,03 dan *N-Gain* maksimum 0,40. Hasil *N-Gain* ketiga kelas di uji melalui aplikasi SPSS 25 hasil pengujiannya disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Statistik Deskriptif Data Skor *N-Gain*

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan Heyzine	37	0,01	0,89	0,47	0,24
Pengajuan dan Pemecahan Masalah	37	0,27	0,72	0,42	0,12
Konvensional	37	0,03	0,71	0,40	0,209

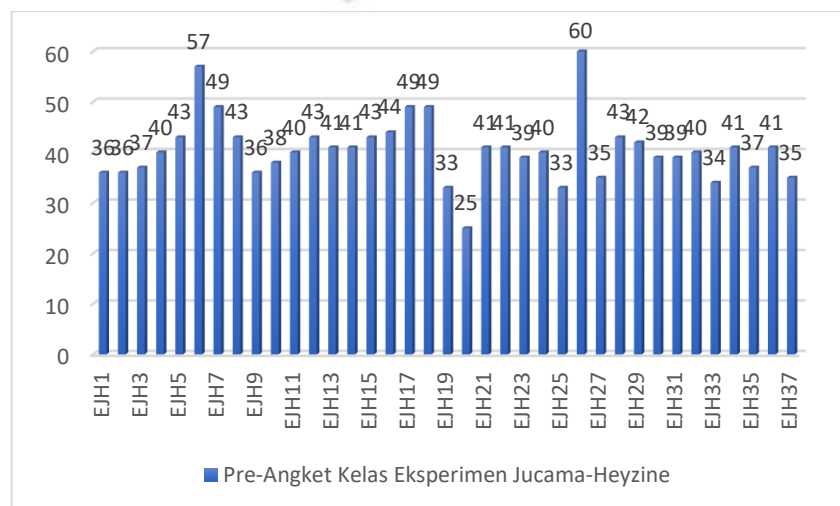
Tabel 4.3 mengindikasikan bahwa rata-rata skor *N-Gain* kelas yang mendapatkan pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* yaitu 0,55, kemudian kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama memiliki rata-rata skor *N-Gain* 0,48, dan kelas yang mendapatkan pembelajaran konvensional memperoleh rata-rata skor 0,40. Berdasarkan rata-rata skor *N-Gain* tersebut kelas yang mendapatkan pembelajaran konvensional lebih rendah dari kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan kelas Jucama.

2. Data Angket Hasil *Persistence* Siswa

Persistence siswa terhadap pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan pembelajaran dengan model ekspositori dapat diketahui melalui angket *persistence* sebanyak 25 pernyataan yang diberikan pada awal pembelajaran dan akhir pembelajaran kepada kedua kelas eksperimen yaitu Jucama berbantuan *Heyzine* dan Jucama.

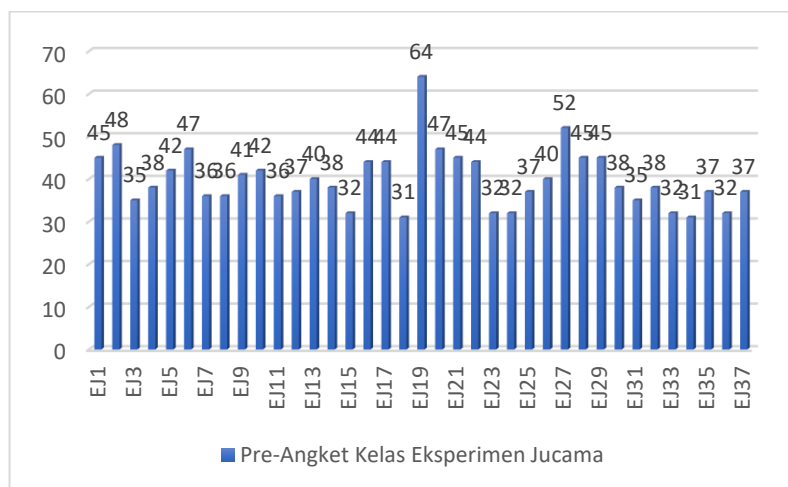
a. Hasil Pre-Angket *Persistence* Siswa

Sebelum pembelajaran dimulai kelas eksperimen pertama dan kelas eksperimen kedua mendapatkan angket *persistence* siswa. Berikut hasil skor angket yang didapatkan siswa kelas eksperimen.



Gambar 4. 10 Hasil Pre-Angket *Persistence* Kelas Eksperimen

Pada Gambar 4.10 terdapat skor pre-angket *persistence* siswa kelas eksperimen pertama dengan minimum 25 dan maksimum 60. Adapun hasil pre-angket pada kelas eksperimen kedua dapat disajikan pada Gambar 4.11



Gambar 4. 11 Hasil Pre-Angket *Persistence* Kelas Eksperimen Kedua

Gambar 4.11 terlihat bahwa perolehan skor pre-angket *persistence* siswa pada kelas kontrol hasil minimum yang didapat adalah 31 dan hasil maksimumnya adalah 64. Hasil angket kedua kelas diuji manual mengimplementasikan Microsoft Excell dan hasil pengujiannya dapat disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Statistik Deskriptif Data Skor Pre-Angket *Persistence* Siswa

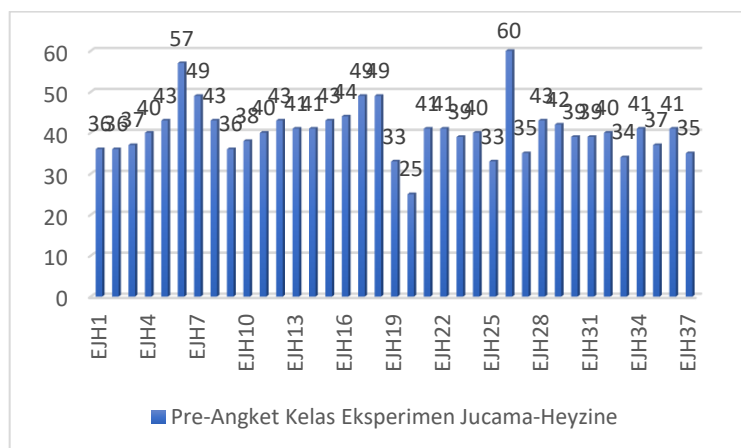
Kelas	N	Min	Maks	Mean	Std. Deviasi
Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan <i>Heyzine</i>	37	25	60	40,54	6,3
Konvensional	37	31	64	39,8	6,71

Berdasarkan Tabel 4.4 menjelaskan bahwa rata-rata skor siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* adalah 46,43 dan rata-rata skor siswa yang mengalami pembelajaran konvensional adalah 39,8. Temuan ini mengindikasikan bahwa capaian kedua kelas belum mendekati skor ideal, yakni 80.

b. Hasil Post-Angket *Persistence* Siswa

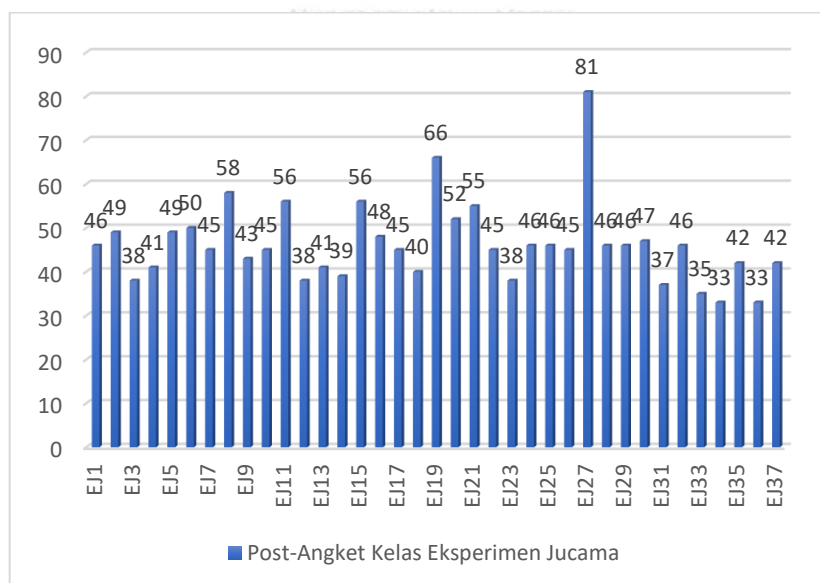
Angket *persistence* siswa diberikan kepada kedua kelas setelah mendapatkan pembelajaran kelas eksperimen mengimplementasikan model pembelajaran Jucama

berbantuan *Heyzine* dan kelas kontrol mengimplementasikan model pembelajaran konvensional metode ekspositori. Berdasarkan skor *Post*-angket *persistence* siswa kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* mendapatkan skor minimum 26 dan skor maksimum 75. Skor ideal pada angket *persistence* siswa yaitu 80. Berikut hasil yang diperoleh oleh kelas eksperimen.



Gambar 4. 12 Hasil Post-Angket *Persistence* Kelas Eksperimen Pertama

Adapun skor post-angket kelas yang memperoleh pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) memiliki skor minimum 33 dan skor maksimum 81. Hasil angket akhir *persistence* siswa kelas eksperimen kedua dapat disajikan pada Gambar 4.13



Gambar 4. 13 Hasil Post-Angket *Persistence* Kelas Eksperimen Kedua

Berdasarkan skor post-angket *persistence* siswa kelas percobaan pertama dan kelas percobaan kedua dihitung uji manual melalui Microsoft Excell hasil pengujiannya dapat disajikan pada Tabel 4.5

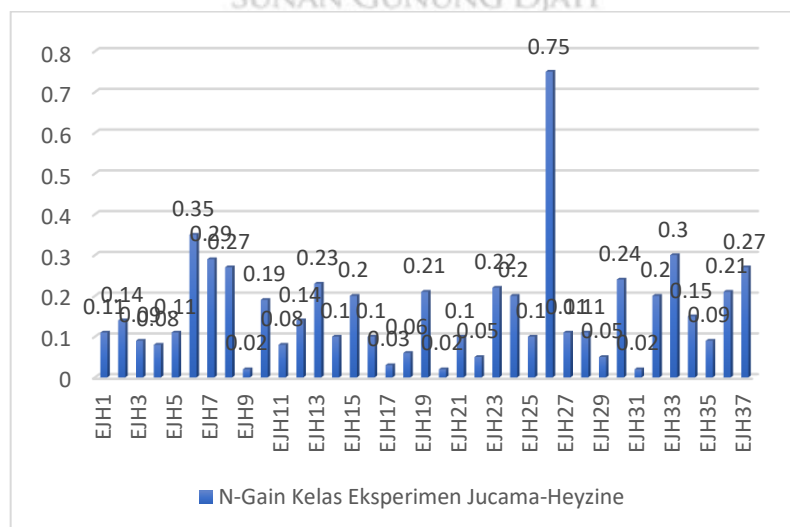
Tabel 4. 5 Statistik Deskriptif Data Skor Post-Angket

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan <i>Heyzine</i>	37	26	75	46,43	7,8
Pengajuan dan Pemecahan Masalah	37	33	81	46,16	9,05

Tabel 4.5 mengindikasikan rata-rata skor kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* yaitu 46,43 dan kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama memperoleh rata-rata skor 46,16. Berdasarkan rata rata skor tersebut kelas Jucama berbantuan *Heyzine* lebih tinggi dari kelas Jucama.

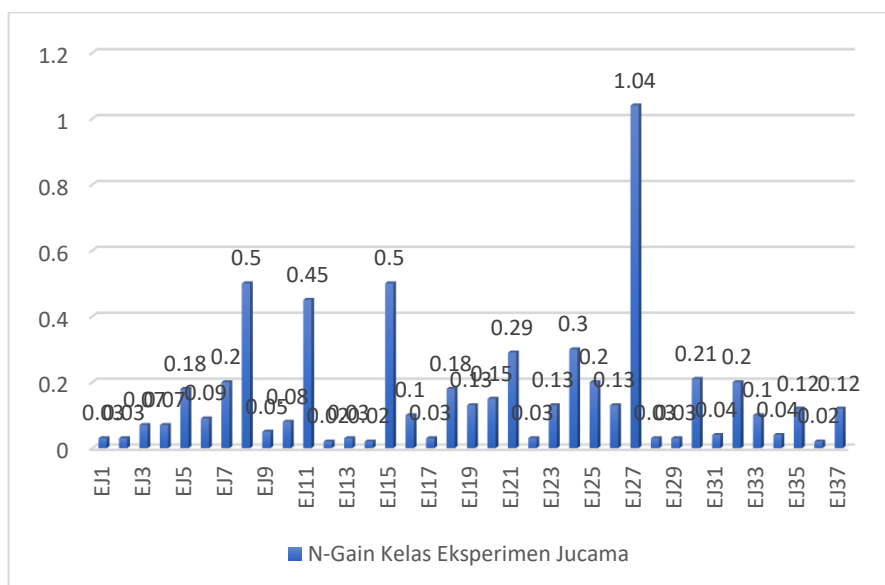
c. Hasil *N-Gain* Angket *Persistence* Siswa

Merujuk pada hasil pre-angket dan post-angket dapat tersajikan terdapat peningkatan *persistence* siswa dengan skor *N-Gain* di masing-masing kelas eksperimen. Berikut disajikan *N-Gain* kelas eksperimen.



Gambar 4. 14 Hasil Skor *N-Gain* Kelas Eksperimen

Gambar 4.11 tersajikan bahwa kelas yang mendapatkan pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* memiliki *N-Gain* minimum 0,02 dan *N-Gain* maksimum 0,75. Adapun hasil *N-Gain* kelas konvensional dapat disajikan pada Gambar 4.12



Gambar 4. 15 Hasil Skor *N-Gain* Kelas Kontrol

Gambar 4.15 tersaji bahwa kelas yang mendapatkan pembelajaran konvensional memiliki *N-Gain* minimum 0,02 dan *N-Gain* maksimum 1,04. Hasil *N-Gain* kedua kelas di uji melalui aplikasi SPSS 25 hasil pengujiannya dapat disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Statistik Deskriptif Data Skor *N-Gain*

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Pengajian dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan <i>Heyzine</i>	37	26	75	0,16004	0,13
Pengajian dan Pemecahan Masalah	37	33	81	0,16	0,19

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* yaitu 0,16 dan kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama memperoleh rata-rata skor *N-Gain* 0,16004. Berdasarkan rata-rata skor *N-Gain* tersebut kelas yang mendapatkan pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* lebih baik dengan kelas Jucama

B. Pengujian Hipotesis Penelitian

1. Desain Pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah.

A. Desain dan Pengembangan

Keterlaksanaan desain pembelajaran setiap tahapannya dapat disajikan pada:

Tabel 4. 7 Keterlaksanaan Tahapan Desain Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*

No	Tahapan Desain	Fase	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
1.	Desain	Penyusunan isi konten		
		Pemilihan platform <i>Heyzine</i>		
		Rancangan dan desain produk		
2.	Pengembangan	Pembuatan produk		
		Validasi IT atau media		
		Validasi isi atau materi		
		Validasi bahasa		
		Perbaikan produk		

Adapun rincian penjelasan setiap tahapan dalam tahapan desain yang diadakan yaitu:

1) Desain

Aktivitas yang diadakan pada tahapan ini mencakup penyusunan instrument penelitian, penyusunan isi konten, menentukan platform *Heyzine* yang digunakan dan membuat rancangan awal dari worksheet yang dikembangkan. Berikut merupakan deskripsi yang dilakukan peneliti pada tahap desain.

a) Penyusunan instrument penelitian

Instrumen yang disusun didasarkan pada aspek yang akan dinilai dari worksheet yang dikembangkan, seperti aspek IT/media yang digunakan, aspek bahasa, dan aspek materi. Adapun untuk setiap aspek akan dibuat lembar validasi IT/media, bahasa, dan materi sebagai landasan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang dikembangkan.

b) Penyusunan isi (konten)

Tahapan ini dilakukan dalam menentukan elemen-elemen yang akan disusun dan digunakan dalam platform yang dikembangkan. Diawali dengan memilih Capaian

Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran materi bilangan bulat. platform ini digunakan untuk memenuhi tiga tipe belajar peserta didik yaitu, visual, auditori, dan kinestetik, sehingga isi dalam platform yang digunakan disesuaikan dengan tiga tipe belajar tersebut. Platform ini terdiri dari 4 soal (1 soal untuk siswa dengan gaya belajar visual, 1 soal untuk siswa dengan gaya belajar auditori, 1 soal untuk siswa dengan gaya belajar kinestetik, dan 1 soal pengajuan dan pemecahan masalah).

c) Menentukan platform yang digunakan

Platform yang digunakan adalah *Heyzine* karena mudah digunakan, menarik dan interaktif. *Heyzine* juga dilengkapi banyak fitur sehingga membuat pembelajaran lebih menarik dan materi yang diajarkan bisa lebih dipahami oleh siswa.

d) Membuat rancangan awal LKPD *Heyzine*

Setelah penyusunan isi konten dan penentuan platform yang digunakan, akan dibuat rancangan awal LKPD *Heyzine* sebagai berikut.

a) Halaman sampul depan berupa *cover*

b) Capaian Pembelajaran

Berisi capaian pembelajaran pada materi yang diberikan.

c) Tujuan Pembelajaran

Berisi tujuan pembelajaran yang diperoleh selama pembelajaran dan disajikan secara bertahap.

d) Petunjuk Penggunaan LKPD

Berisi petunjuk untuk mengimplementasikan LKPD berbantuan *Heyzine*.

e) Materi Transformasi Geometri

Berisi video materi Transformasi Geometri yang berasal dari youtube untuk menunjang pemahaman siswa dengan tipe gaya belajar masing-masing.

f) Latihan Soal Visual

Berisi video materi Transformasi Geometri yang berasal dari youtube untuk menunjang pemahaman siswa dengan tipe gaya belajar masing-masing.

g) Latihan Soal Auditori.

Berupa latihan soal yang dibuat untuk menunjang tipe belajar auditori dimana siswa diminta untuk menjawab soal dengan perhitungan setelah mendengarkan materi transformasi geometri.

h) Latihan Soal Kinestetik

Berupa latihan soal yang dibuat untuk menunjang tipe belajar kinestetik dimana siswa diminta untuk mempraktekkan transformasi geometri melalui software bantuan *Geogebra*.

i) Latihan Soal Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama)

Berisi latihan soal dimana siswa membuat/mengajukan soal menurut pendapatnya sendiri dari suatu permasalahan kemudian siswa memecahkan sendiri permasalahan yang telah dibuat.

j) Link Geogebra

Berupa software bantuan untuk membantu siswa dengan tipe gaya belajar kinestetik untuk membuktikan dan menguji kebenaran jawaban yang diperoleh mengimplementasikan *Geogebra*.

k) Pengumpulan Jawaban melalui *g-form*

Berupa *software* bantuan untuk mengumpulkan hasil jawaban siswa setelah siswa mengerjakan LKPD.

l) Quiz 1 dan Quiz 2

Berupa soal interaktif tentang materi Transformasi Geometri yang terhubung pada *software Wordwall* sebagai bentuk saran dari Ahli Materi.

2) *Development*

Pada tahapan pengembangan ini, elemen dan rancangan awal yang telah dibuat mulai disusun menjadi sebuah LKPD berbantuan *Heyzine*. Terdapat beberapa tahapan yang akan dilaksanakan yaitu

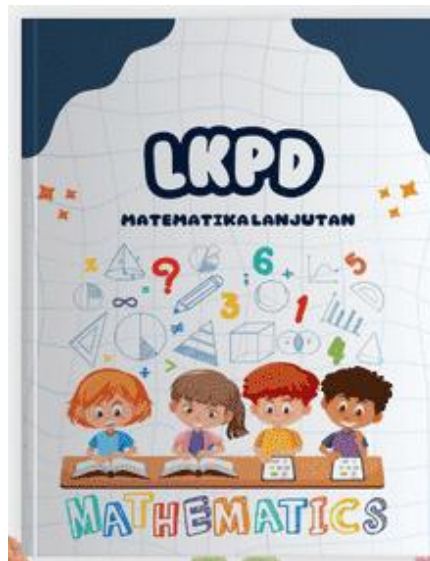
A) Hasil pembuatan LKPD dengan model Jucama berbantuan *Heyzine*

Rancangan desain yang telah dibuat pada tahap desain selanjutnya dibuat butir soalnya mengimplementasikan *Heyzine*. Selain itu, setiap komponennya dibuat mengimplementasikan software Microsoft word.

1) Bagian Pendahuluan

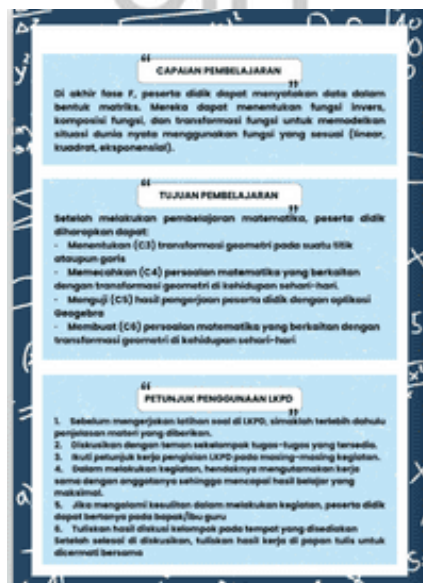
a) Halaman sampul depan

Pada halaman depan, disajikan sampul atau cover yang dibuat dengan beberapa elemen animasi yang menarik. Selain itu terdapat mata pelajaran Matematika Lanjutan dari LKPD yang dibuat.



Gambar 4. 16 Halaman Sampul Depan Pada LKPD berbantuan *Heyzine*

b) Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran dan Petunjuk Penggunaan LKPD Pada halaman selanjutnya terdapat Capaian Pembelajaran pada materi Transformasi sesuai dengan Kurikulum yang digunakan yaitu Kurikulum Merdeka, lalu terdapat Tujuan Pembelajaran yang disajikan secara deskriptif mengenai hal yang akan diperoleh oleh peserta didik setelah pembelajaran. Dan berisi petunjuk penggunaan LKPD untuk memudahkan peserta didik dalam memahami cara pengerjaan *Heyzine*.



Gambar 4. 17 Halaman Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran dan Petunjuk Penggunaan pada LKPD berbantuan *Heyzine*.

2) Bagian Isi

Terdapat tiga elemen di bagian isi yaitu Materi 1 (Translasi dan Refleksi), materi 2 (Dilatasi) dan Materi 3 (Rotasi).

a) Materi 1 (Materi 1A dan 1B)

Materi 1 ini dikerjakan pada pertemuan pertama penelitian yang berisi materi Translasi dan refleksi yang bersumber dari youtube, kemudian berisi latihan soal, link *Geogebra* dan pengumpulan hasil latihan soal.



Gambar 4. 18 Halaman Materi 1A dan 1B pada LKPD berbantuan *Heyzine*

b) Materi 2

Materi 2 ini dikerjakan pada pertemuan kedua penelitian yang berisi materi dilatasi yang bersumber dari youtube, kemudian berisi latihan soal, link *Geogebra* dan pengumpulan hasil latihan soal.



Gambar 4. 19 Halaman Materi 2 pada LKPD berbantuan Heyzine

c) Materi 3

Materi 3 ini dikerjakan pada pertemuan ketiga penelitian yang berisi materi rotasi yang bersumber dari youtube, kemudian berisi latihan soal, link *Geogebra* dan pengumpulan hasil latihan soal.



Gambar 4. 20 Halaman Materi 3 pada LKPD berbantuan *Heyzine*

B) Penilaian Kelayakan LKPD berbantuan *Heyzine*

Kelayakan LKPD berbantuan LKPD melalui pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) diperoleh berdasarkan validasi IT/media, bahasa, dan materi. Untuk validator ahli IT/media dan materi dari seorang dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung, kemudian untuk validator bahasa dari seorang dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang ditampilkan pada

Tabel 4. 8 Validator Ahli IT, Materi dan Bahasa

No	Nama	Status	Keterangan
1.	Yayu Nurhayati Rahayu, M. Stat.	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung	Ahli IT/Media
2.	Dr. Hj. Wati Susilawati., M. Pd.	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung	Ahli Bahasa
3.	Risman Firmansyah, M. Pd.	Guru Matematika kelas XI dan XII salah satu SMA di Kab Bandung	Ahli Materi

Berikut pemaparan penilaian dari validator ahli IT/media, ahli materi, dan ahli bahasa berupa saran, perbaikan, dan komentar terhadap LKPD berbantuan *Heyzine*.

a. Hasil Validasi Ahli IT/Media

Validator IT/media 1 oleh dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung memberikan catatan atau masukan yaitu perhatikan ukuran huruf karena akan berbeda pada tampilan laptop, hp ataupun proyektor dan LKPD serta mencoba menampilkan web *Geogebra* pada LKPD untuk menambah variasi tampilan pada LKPD yang dikembangkan sudah sesuai dari segi IT/media. Berikut penilaian validasi ahli IT/media oleh dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung disajikan pada

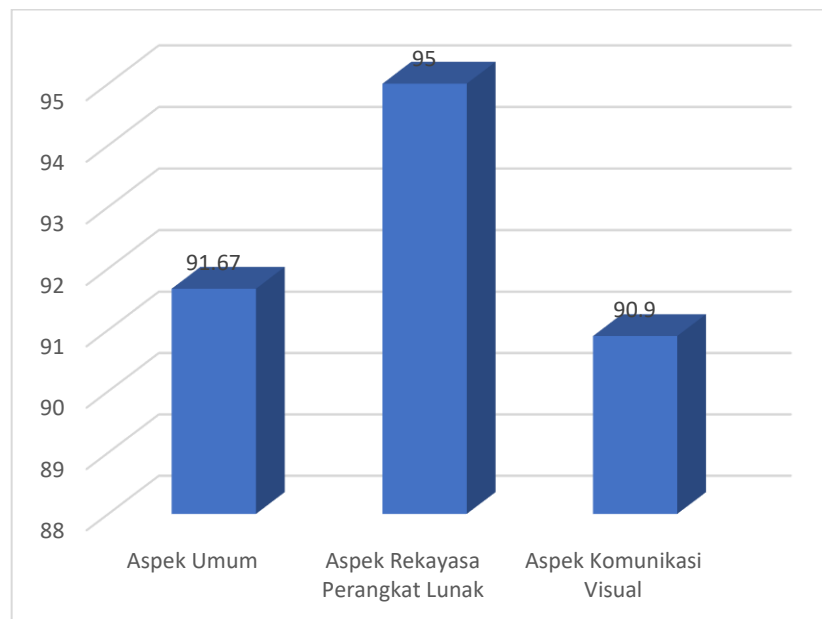
Tabel 4. 9 Hasil Validasi Ahli IT/Media

No	Variabel	Indikator	Skor (%)	Skor Total (%)	Kriteria
1.	Aspek Umum	Kreatif dan inovatif	100	91,67	Sangat Valid
		Komunikatif	100		Sangat Valid
		Unggul	75		Sangat Valid
2.		Efektif dan efisien	100	95	Sangat Valid

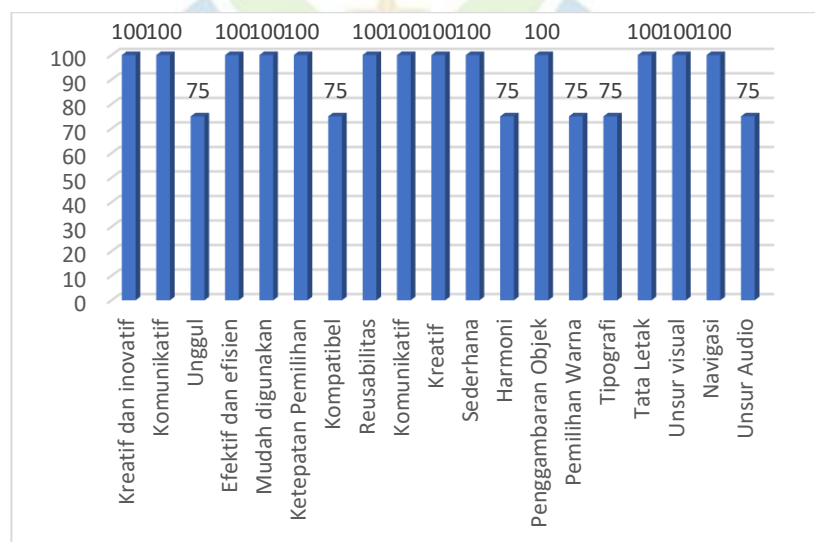
No	Variabel	Indikator	Skor (%)	Skor Total (%)	Kriteria
	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	Mudah digunakan	100		Sangat Valid
		Ketepatan Pemilihan	100		Sangat Valid
		Kompatibel	75		Sangat Valid
		Reusabilitas	100		Sangat Valid
3.	Aspek Komunikasi Visual	Komunikatif	100	90,90	Sangat Valid
		Kreatif	100		Sangat Valid
		Sederhana	100		Sangat Valid
		Harmoni	75		Sangat Valid
		Penggambaran Objek	100		Sangat Valid
		Pemilihan Warna	75		Sangat Valid
		Tipografi	75		Sangat Valid
		Tata Letak	100		Sangat Valid
		Unsur visual	100		Sangat Valid
		Navigasi	100		Sangat Valid
		Unsur Audio	75		Sangat Valid
Rata-rata Skor Persen Keseluruhan				92,52	
Kriteria				Sangat Valid	

Penilaian hasil validasi ahli IT/media oleh dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung didapat skor rata rata keseluruhan sebesar 92,52% dengan kriteria sangat valid, artinya media dan teknologi yang digunakan pada LKPD berbantuan *Heyzine* sudah tervalidasi dan layak digunakan dalam tahapan pembelajaran matematika.

Adapun penyajian diagram skor validasi ahli IT/media oleh dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung berdasarkan variabel dan indikator disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. 21 Diagram Skor Validasi Ahli IT/Media Berdasarkan Variabel



Gambar 4. 22 Diagram Skor Validasi Ahli IT/Media Berdasarkan Indikator

Pada penilaian skor validasi ahli IT/media oleh dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung didapatkan skor 91,67% untuk aspek umum dengan kriteria sangat valid, artinya LKPD berbantuan *Heyzine* sudah terkategori LKPD yang kreatif dan inovatif, komunikatif, dan unggul untuk digunakan dalam tahapan pembelajaran. Didapatkan skor 95% untuk aspek rekayasa perangkat lunak dengan kriteria sangat valid, artinya LKPD berbantuan *Heyzine* sudah sangat efektif dan efisien, pemilihan aplikasinya pun sudah sangat

tepat dan mudah untuk digunakan, selain itu LKPD juga kompatibel dan reusabilitas sehingga mempermudah pendidik juga untuk mengimplementasikannya secara berulang pada pembelajaran. Didapatkan skor 90,90% untuk aspek komunikasi visual dengan kriteria sangat valid, artinya LKPD berbantuan *Heyzine* enak dipandang mata karena isi konten kreatif dan tidak klise, sederhana, harmoni, penggambaran objek dan pemilihan warna sudah sesuai, tipografi, tata letak, untuk visual, nafi-gasi, dan unsur audio sudah sesuai sehingga LKPD mudah untuk dipahami peserta didik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD berbantuan *Heyzine* sudah valid dan layak digunakan untuk diaplikasikan pada pembelajaran matematika karena dapat memenuhi seluruh aspek validasi ahli IT/media dengan mendapatkan skor cukup tinggi berkriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa LKPD berbantuan *Heyzine* sudah sangat layak untuk dipakai.

b. Hasil Validasi Ahli Bahasa

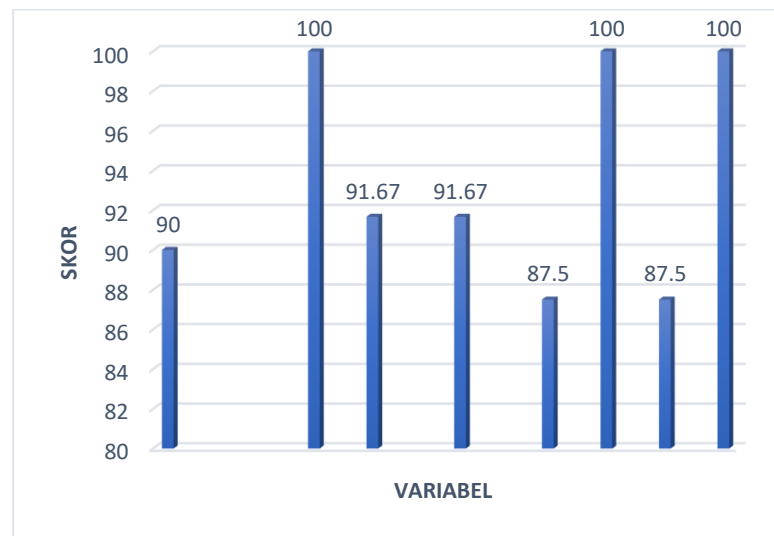
Validasi bahasa dilaksanakan oleh dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Validator ahli bahasa menyarankan agar kata kata “*flipbook*” pada lembar validasi dirubah menjadi “LKPD” agar lebih mudah dipahami. Berikut penilaian validasi ahli Bahasa oleh dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung disajikan pada

Tabel 4. 10 Hasil Validasi Ahli Bahasa

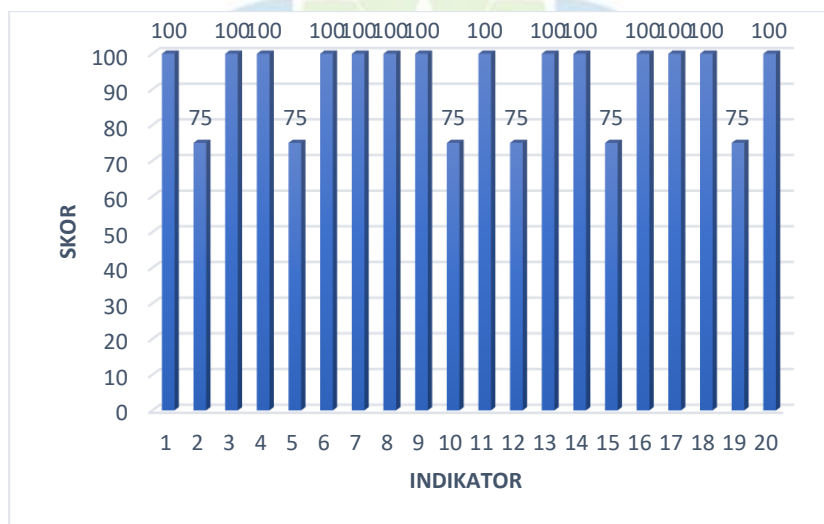
No	Variabel	Indikator	Skor (%)	Skor Total (%)	Kriteria
1.	Kejelasan dan Ketepatan Bahasa	Penggunaan bahasa di LKPD sangat mudah untuk dipelajari oleh siswa	100	90	Sangat Valid
		Kalimat-kalimat disusun dengan tata bahasa yang benar	75		Sangat Valid
		Terminologi sesuai dengan standar kebahasaan yang berlaku	100		Sangat Valid
		Intruksi diberikan dalam dengan bahasa yang tidak ambigu	100		Sangat Valid
		Tidak terdapat kesalahan penulisan (<i>typo</i>)	75		Sangat Valid
2.	Kesesuaian dengan KBBI	Kata-kata sesuai dengan ejaan yang terdapat dalam KBBI	100	100	Sangat Valid
		Penggunaan kata baku sesuai dengan aturan KBBI.	100		Sangat Valid

No	Variabel	Indikator	Skor (%)	Skor Total (%)	Kriteria
3.	Penggunaan Bahasa yang Tepat Untuk Konteks Pembelajaran	Bahasa sesuai dengan tingkat kognitif siswa	100	91,67	Sangat Valid
		Bahasa dalam contoh dan soal sesuai dengan konteks materi	100		Sangat Valid
		Bahasa memotivasi peserta didik untuk aktif belajar	75		Sangat Valid
4.	Struktur Kalimat	Struktur kalimat sederhana dan mudah dipahami	100	91,67	Sangat Valid
		Susunan kalimat sangat sederhana	75		Sangat Valid
		Struktur kalimat sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia	100		Sangat Valid
5.	Kesesuaian Bahasa dengan Format Digital	Bahasa efektif dalam format digital yang digunakan oleh LKPD berbantuan <i>Heyzine</i>	100	87,5	Sangat Valid
		Ada penyesuaian Bahasa yang memudahkan interaksi dengan fitur <i>Heyzine</i>	75		Sangat Valid
6	Konsistensi Bahasa	Istilah-istilah konsisten di seluruh bagian LKPD	100	100	Sangat Valid
		Tidak ada perbedaan penggunaan istilah yang membingungkan	100		Sangat Valid
7.	Keterbacaan	Teks mudah dibaca dan tidak terlalu padat	100	87,5	Sangat Valid
		Penggunaan font dan ukuran teks mendukung keterbacaan	75		Sangat Valid
8.	Keberagaman Kosakata	Kosakata bervariasi tetapi tetap sesuai dengan konteks pembelajaran	100	100	Sangat Valid
Rata-rata Skor Persen Keseluruhan				81,04	
Kriteria				Sangat Valid	

Penilaian hasil validasi ahli bahasa oleh dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung didapat skor keseluruhan sebesar 81% dengan kriteria sangat valid, artinya aspek bahasa pada LKPD berbantuan *Heyzine* sudah tervalidasi dan sangat layak digunakan dalam tahapan pembelajaran matematika. Adapun penyajian diagram skor validasi ahli bahasa oleh dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung berdasarkan variabel dan indikator disajikan pada gambar berikut.



Tabel 4. 11 Diagram Skor Validasi Ahli Bahasa Berdasarkan Variabel



Tabel 4. 12 Diagram Skor Validasi Ahli Bahasa Berdasarkan Variabel

Pada penilaian skor validasi ahli bahasa oleh dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung didapatkan skor 90% untuk variabel kejelasan dan ketepatan bahasa dengan kriteria sangat valid, artinya kosa kata pada LKPD sangat sederhana sehingga mudah untuk dipelajari oleh siswa, kalimat-kalimat yang disusun pun ditata dengan bahasa yang benar dan sesuai dengan standar kebahasaan yang berlaku, instruksi yang diberikan juga tidak ambigu dan tidak terdapat kesalahan penulisan (*typo*). Didapatkan skor 100% untuk variabel kesesuaian dengan KBBI dengan kriteria sangat valid, artinya kata-kata yang digunakan sesuai

dengan ejaan dalam KBBI dan mengimplementasikan kata baku yang sesuai dengan aturan. Didapatkan skor 91,67% untuk variabel penggunaan bahasa yang tepat untuk konteks pembelajaran dengan kriteria sangat valid, artinya kosa kata dalam LKPD tersebut sudah tepat dengan tingkatan kognitif siswa dan sesuai dengan konteks materi, sehingga dapat memotivasi peserta didik dalam mengerjakan latihan soal. Didapatkan skor 91,67% untuk variabel struktur kalimat dengan kriteria sangat valid, artinya kalimat yang dipakai strukturnya sederhana, mudah dipahami, dan tidak terlalu panjang dan rumit. Didapatkan skor 87,5% untuk variabel kesesuaian bahasa dengan format digital dengan kriteria sangat valid, artinya bahasa yang disajikan pada LKPD berbantuan *Heyzine* efektif dalam format digital dan memudahkan interaksi dengan fitur *Heyzine*. Didapatkan skor 100% untuk variabel konsistensi bahasa dengan kriteria sangat valid, artinya latihan soal yang disajikan pada LKPD berbantuan *Heyzine* konsisten dan tidak ada penggunaan istilah yang membingungkan. Didapatkan skor 87,5% untuk variabel keterbacaan dengan kriteria sangat valid, artinya penggunaan font yang disajikan pada LKPD berbantuan *Heyzine* mendukung keterbacaan, sehingga terlihat tidak terlalu padat dan mudah dibaca oleh pendidik dan peserta didik. Didapatkan skor 100% untuk variabel keberagaman kosakata dengan kriteria sangat valid, artinya kosakata yang disajikan pada LKPD berbantuan *Heyzine* bervariasi tetapi tetap sesuai dengan konteks.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD berbantuan *Heyzine* sudah valid dan layak digunakan untuk diaplikasikan pada pembelajaran matematika karena dapat memenuhi seluruh aspek validasi ahli bahasa dengan mendapatkan skor cukup tinggi ber kriteria sangat valid.

c. Hasil Validasi Ahli Materi

Validator ahli materi oleh Guru Matematika kelas XI salah satu SMA di Kab Bandung menyarankan untuk menambahkan soal interaktif yang tersedia langsung pada LKPD berbantuan *Heyzine*.. Saran dan masukan dari validasi dijadikan landasan untuk memperbaiki LKPD berbantuan *Heyzine*. Berikut penilaian validasi ahli materi disajikan pada:

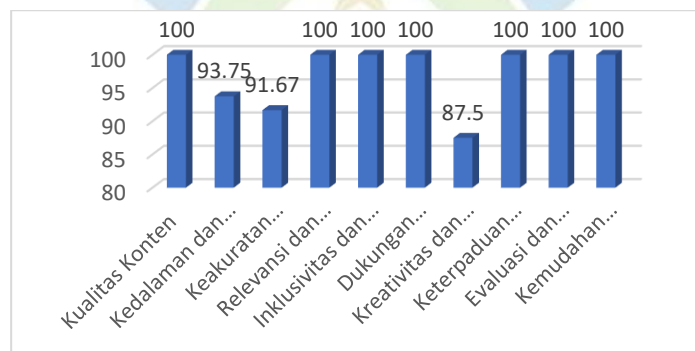
Tabel 4. 13 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Variabel	Indikator	Skor (%)	Skor Total (%)	Kriteria
1.	Kualitas Konten	Latihan soal yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku.	100	100	Sangat Valid
		Latihan soal yang ada sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	100		Sangat Valid
		Latihan soal disusun secara sistematis dan logis.	100		Sangat Valid
		Pemecahan masalah yang ada sudah sangat rinci dan mudah dipelajari	100		Sangat Valid
		Latihan soal yang disajikan mendukung pengembangan kompetensi peserta didik.	100		Sangat Valid
2.	Kedalaman dan Kelengkapan Latihan Soal	Latihan soal mencakup seluruh aspek yang diperlukan untuk pemahaman yang komprehensif.	100	93,75	Sangat Valid
		Latihan soal disajikan dengan kedalaman yang sesuai dengan tingkat kognitif siswa.	100		Sangat Valid
		Latihan soal yang diberikan relevan dan mendukung kemampuan pemecahan masalah.	100		Sangat Valid
		Latihan soal yang diberikan cukup untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah.	75		Sangat Valid
3.	Keakuratan Informasi	Informasi yang disajikan dalam <i>Heyzine</i> akurat dan terpercaya.	100	91,67	Sangat Valid
		Sumber-sumber informasi yang digunakan dalam <i>Heyzine</i> jelas dan dapat dipertanggungjawabkan	100		Sangat Valid
		Tidak ada kesalahan konsep atau fakta dalam latihan soal yang disajikan	75		Sangat Valid

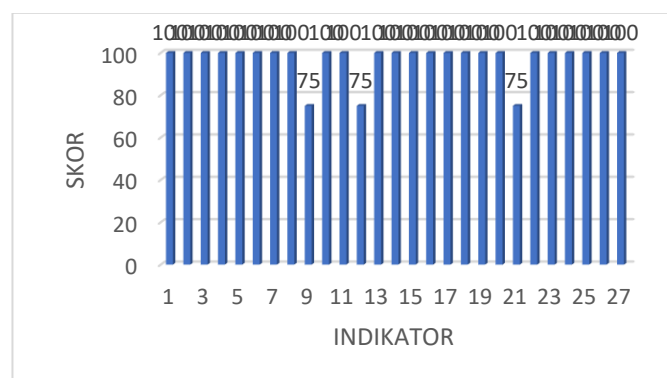
No	Variabel	Indikator	Skor (%)	Skor Total (%)	Kriteria
4.	Relevansi dan Aktualitas	Latihan soal yang disajikan sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa.	100	100	Sangat Valid
		Latihan soal yang disajikan dapat diaplikasikan dalam situasi nyata oleh siswa.	100		Sangat Valid
5.	Interaksi dan Keterlibatan Siswa	<i>Heyzine</i> menyediakan fitur interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa.	100	100	Sangat Valid
		Kegiatan yang disajikan dalam <i>Heyzine</i> memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika.	100		Sangat Valid
		<i>Heyzine</i> menyediakan umpan balik yang berguna bagi siswa.	100		Sangat Valid
6.	Inklusivitas dan Keadilan	Latihan soal yang disajikan dalam LKPD tidak bias dan inklusif	100	100	Sangat Valid
7.	Dukungan Visual dan Multimedia	<i>Heyzine</i> mengimplementasikan media visual (gambar, diagram dan video) yang relevan dan membantu mengukur pemahaman materi.	100	100	Sangat Valid
		Media yang digunakan mendukung keterlibatan siswa dan memudahkan pembelajaran.	100		Sangat Valid
8.	Kreativitas dan Inovasi	<i>Heyzine</i> menampilkan inovasi dalam penyajian latihan soal	75	87,5	Sangat Valid
		Latihan soal yang disajikan mendorong siswa untuk berlatih dalam kemampuan pemecahan masalah.	100		Sangat Valid
9.	Keterpaduan Materi dengan <i>Heyzine</i>	<i>Heyzine</i> mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.	100	100	Sangat Valid
		Penggunaan <i>Heyzine</i> memberikan pembelajaran yang sesuai dengan kenyamanan siswa dan bersifat personal	100		Sangat Valid
10.	Evaluasi dan Penilaian	<i>Heyzine</i> menyediakan alat evaluasi yang efektif untuk mengukur pencapaian belajar siswa.	100	100	Sangat Valid

No	Variabel	Indikator	Skor (%)	Skor Total (%)	Kriteria
		Penilaian yang diberikan adil dan tidak diskriminatif.	100		
11.	Kemudahan Penggunaan	<i>Heyzine</i> mudah digunakan dan dipahami oleh siswa tanpa memerlukan bantuan yang berlebihan	100	100	
Rata-rata Skor Persen Keseluruhan				97,5%	
Kriteria				Sangat Valid	

Penilaian hasil validasi ahli materi didapat skor keseluruhan sebesar 97,5% berkriteria sangat valid, artinya materi/latihan soal pada LPKD berbantuan *Heyzine* sudah tervalidasi dan sangat layak digunakan dalam tahapan pembelajaran matematika. Adapun penyajian diagram skor validasi ahli materi berdasarkan variabel dan indikator disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. 23 Diagram Skor Validasi Ahli Materi Berdasarkan Variabel



Gambar 4. 24 Diagram Skor Validasi Ahli Materi Berdasarkan Indikator

Pada penilaian skor validasi ahli materi 1 oleh dosen pendidikan matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung didapatkan skor 100% untuk variabel kualitas konten dengan kriteria sangat valid, artinya latihan soal yang disajikan pada LKPD berbantuan *Heyzine* telah tepat dengan kurikulum yang ingin dipakai. Konsep serta latihan yang disusun secara runtut dan masuk akal mempermudah pemahaman peserta didik dan berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi mereka. Didapatkan skor 93,75% untuk variabel kedalaman dan kelengkapan materi dengan kriteria sangat valid, artinya latihan soal yang disajikan pada LKPD berbantuan *Heyzine* sudah cukup mencakup seluruh aspek yang diperlukan untuk pemahaman yang komprehensif serta tepat sasaran pada tingkatan kognitif peserta didik, dan contoh-contoh yang diarahkan juga cukup relevan dan mendukung pemahaman konsep sehingga cukup untuk menilai pemahaman konsep matematis peserta didik. Didapatkan skor 91,67% untuk aspek keakuratan informasi dengan kriteria sangat valid, artinya informasi yang disajikan pada LKPD berbantuan *Heyzine* akurat dan terpercaya, sumber-sumber yang digunakan juga jelas dan tidak ada kesalahan konsep atau fakta dalam latihan soal yang disajikan. Didapatkan skor 100% untuk aspek relevansi dan aktualitas dengan kriteria sangat valid, artinya latihan soal yang disajikan berhubungan langsung dengan realitas kehidupan harian siswa. dan dapat diaplikasikan dalam situasi nyata. Didapatkan skor 100% untuk aspek interaktivitas dan keterlibatan peserta didik dengan kriteria sangat valid, artinya LKPD berbantuan *Heyzine* sudah menyediakan fitur interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan membuat peserta didik lebih mampu berpikir kritis dan kreatif. Didapatkan skor 100% untuk aspek inklusivitas dan keadilan dengan kriteria sangat valid, artinya latihan soal yang disajikan pada LKPD berbantuan *Heyzine* tidak bias dan inklusif. Didapatkan skor 100% untuk aspek dukungan visual dan multimedia dengan kriteria sangat valid, artinya LKPD berbantuan *Heyzine* sudah mengimplementasikan media visual yang relevan dan dapat membantu pemahaman materi dan keterlibatan peserta didik sehingga dapat memudahkan pendidik saat pembelajaran. Didapatkan skor 87,5% untuk aspek kreativitas dan inovasi dengan kriteria sangat valid, artinya LKPD berbantuan *Heyzine* menampilkan inovasi dalam penyajian materi dan mampu

membantu peserta didik untuk lebih berpikir kreatif dan inovatif. Didapatkan skor 100% untuk aspek keterpaduan materi dengan *Heyzine* dengan kriteria sangat valid, artinya teknologi yang digunakan pada LKPD berbantuan *Heyzine* dapat mendukung pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien serta dapat memberikan peserta didik merasakan pembelajaran yang lebih adaptif dan personal. Didapatkan skor 100% untuk aspek evaluasi dan penilaian dengan kriteria sangat valid, artinya LKPD berbantuan *Heyzine* sudah menyediakan alat evaluasi pembelajaran yang efektif untuk mengukur pencapaian belajar peserta didik sehingga penilaian yang diberikan juga dapat adil dan tidak diskriminatif. Didapatkan skor 100% untuk aspek kemudahan penggunaan dengan kriteria sangat valid, artinya LKPD berbantuan *Heyzine* mudah digunakan dan dipahami oleh peserta didik tanpa memerlukan bantuan yang berlebihan dari pendidik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD berbantuan *Heyzine* sudah valid dan layak digunakan untuk diaplikasikan pada pembelajaran matematika karena dapat memenuhi seluruh aspek validasi ahli materi dengan mendapatkan skor cukup tinggi dengan kriteria sangat valid.

d. Hasil Perbaikan LKPD Berbantuan Heyzine

Perbaikan LKPD berbantuan *Heyzine* materi Transformasi Geometri berdasarkan masukan dari validator ahli Materi yaitu penambahan soal interaktif pada LKPD materi Transformasi Geometri. Dan berdasarkan masukan dari Ahli IT/Media yaitu perhatikan ukuran font agar tetap terlihat oleh peserta didik untuk bisa mempelajari LKPD. Berdasarkan saran tersebut, peneliti menambahkan soal interaktif dan memperbaiki ukuran font sebagai berikut.

The image displays two screenshots of an interactive Heyzine interface for Geometry Transformations. The left screenshot (0:01) shows a grid of topics on the left, a central area with mathematical concepts and formulas, and a right sidebar with additional topics. The right screenshot (0:02) shows a similar layout but with a different set of topics and formulas, including a 'Submit Answers' button at the bottom.



Gambar 4. 25 Halaman Soal Interaktif dan perbaikan ukuran font pada LKPD berbantuan Heyzine

B. Assesment Autentik

Hasil Asessment Autentik didapat dari penilaian yang dilakukan guru kepada siswa sebelum dilakukannya pembelajaran, pendahuluan, diskusi siswa, dan evaluasi pembelajaran. Penilaian asesment autentik berupa skoring/skala penilaian oleh guru yang berisi sejumlah pernyataan atau kuisisioner yang masing masing tahapan mempunyai tujuan masing-masing. Hasil analisis assessment autentik matematika berlangsung selama tiga kali pertemuan dengan mengimplementasikan model Jucama berbantuan *Heyzine*. Informasi hasil assessment autentik pada kegiatan sebelum pembelajaran memuat 2 indikator assesment yang harus siswa capai selama tiga pertemuan. Seperti siswa mampu menyusun permasalahan dan menemukan permasalahan yang berkaitan dengan transformasi geometri. Tujuan adanya hasil asesment autentik pada kegiatan sebelum pembelajaran adalah menggali pengalaman awal dan kreativitas siswa dalam mengajukan dan memecahkan masalah

Tabel 4. 14 Lembar Asesmen Autentik Kegiatan Sebelum Pembelajaran

No	Indikator	Pertemuan				Jml	Skor Max	Persentase (%)	Ket
		1	2	3	4				
1	Siswa mampu menyusun pertanyaan atau masalah nyata yang berkaitan dengan transformasi geometri.	2	3	4	4	13	16	81	Cukup Menguasai
2	Siswa merasa tertantang untuk menemukan permasalahan seputar transformasi geometri	2	3	3	3	11	16	67	Perlu Bimbingan Tambahan

Dapat dilihat pada tabel tersebut dapat dijelaskan di indikator 1 di tahap kegiatan sebelum pembelajaran dalam 3 kali pertemuan didapat persentase sebanyak 81% yang mempunyai kriteria bahwa siswa cukup menguasai materi transformasi geometri. Kemudian pada indikator 2 di tahap kegiatan sebelum pembelajaran dalam 3 kali pertemuan didapat persentase sebanyak 67% yang mempunyai kriteria bahwa siswa cukup menguasai materi transformasi geometri. Dalam kegiatan tersebut dapat dilihat sebagian besar siswa cukup menguasai dan memahami pembelajaran tentang materi transformasi geometri.

Informasi hasil *assessment* autentik pada tahap pendahuluan pembelajaran memuat dua indikator utama yang harus dicapai siswa selama tiga kali pertemuan. Indikator tersebut meliputi kemampuan memahami masalah yang diberikan serta keterampilan menyusun strategi awal untuk menyelesaikan permasalahan matematika. Kedua indikator ini menjadi acuan penting dalam proses pembelajaran, karena memberikan gambaran awal tentang tingkat penguasaan konsep dan kesiapan siswa sebelum memasuki kegiatan inti. Dengan adanya tolok ukur yang jelas, guru dapat menyesuaikan pendekatan, metode, maupun bahan ajar yang sesuai dengan kondisi aktual peserta didik.

Tujuan dari pelaksanaan *assessment* autentik pada kegiatan pendahuluan adalah untuk mengukur kesiapan belajar dan kemampuan pemahaman awal siswa terhadap masalah kontekstual yang akan dipelajari. Melalui evaluasi ini, guru dapat mengidentifikasi sejauh mana siswa mampu mengaitkan pengetahuan sebelumnya

dengan situasi nyata yang dihadapi, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan efektif. Selain itu, hasil *assessment* ini juga menjadi dasar bagi guru untuk memberikan intervensi awal atau pendampingan khusus kepada siswa yang membutuhkan, sehingga kesenjangan pemahaman dapat diminimalkan sejak awal pembelajaran.

Tabel 4. 15 Lembar Asesmen Autentik Kegiatan Pendahuluan

No	Indikator	Pertemuan				Jml	Skor Max	Persentase (%)	Ket
		1	2	3	4				
3	Siswa memahami permasalahan yang diajukan dan mampu menjelaskan isi soal secara mandiri.	3	3	4	4	10	16	88	Sangat Menguasai
4	Siswa dapat menyusun strategi awal untuk memahami masalah	2	3	3	4	12	16	75	Cukup Menguasai

Dapat dilihat pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa pada indikator 1 di tahap kegiatan sebelum pembelajaran dalam 3 kali pertemuan didapat persentase sebanyak 88% yang mempunyai kriteria bahwa siswa sangat menguasai materi transformasi geometri. Kemudian pada indikator 2 di tahap kegiatan sebelum pembelajaran dalam 3 kali pertemuan didapat persentase sebanyak 75% yang mempunyai kriteria bahwa siswa cukup menguasai materi transformasi geometri. Dalam kegiatan tersebut dapat dilihat sebagian besar siswa cukup menguasai dan memahami pembelajaran tentang materi transformasi geometri dengan baik.

Informasi hasil *assessment* autentik pada diskusi saat pembelajaran memuat 3 indikator *assesment* yang harus siswa capai selama tiga pertemuan. Seperti siswa bisa diajak kerjasama dan mencoba bekerja sama serta menyelesaikan permasalahan matematika. Tujuan adanya hasil *assessment* autentik pada kegiatan diskusi adalah menilai kemampuan pemecahan masalah, kerja kelompok, dan pemikiran fleksibel.

Tabel 4. 16 Lembar Asesmen Autentik Kegiatan Diskusi

No	Indikator	Pertemuan				Jml	Skor Max	Persen- tase (%)	Ket
		1	2	3	4				
5	Siswa dapat menyelesaikan soal transformasi geometri melalui kerja sama dengan teman.	3	3	4	4	14	16	88	Sangat Menguasai
6	Siswa mencoba berbagai cara untuk menyelesaikan persoalan matematika.	2	3	3	3	11	16	69	Perlu Bimbingan Tambahan
7	Siswa menyelesaikan soal dengan teliti dengan mengimplementasikan grafik maupun gambar.	3	4	4	4	15	16	94	Sangat Menguasai

Tabel tersebut menyajikan pada indikator 1 di tahap kegiatan sebelum pembelajaran dalam 3 kali pertemuan didapat persentase sebanyak 88% yang mempunyai kriteria bahwa siswa sangat menguasai materi transformasi geometri. Kemudian pada indikator 2 di tahap kegiatan sebelum pembelajaran dalam 3 kali pertemuan didapat persentase sebanyak 69% yang mempunyai kriteria bahwa siswa cukup menguasai materi transformasi geometri. Kemudian pada indikator 3 di tahap kegiatan sebelum pembelajaran dalam 3 kali pertemuan didapat persentase sebanyak 94% yang mempunyai kriteria bahwa siswa sangat menguasai materi transformasi geometri

Dalam kegiatan tersebut dapat dilihat sebagian besar siswa sangat menguasai dan memahami pembelajaran tentang materi transformasi geometri dengan baik.

Informasi hasil assessment autentik pada penutup setelah pembelajaran memuat 3 indikator assesment yang harus siswa capai selama tiga pertemuan. Seperti siswa dapat menjelaskan dan membandingkan jawaban yang didapat dengan temannya dan mengetahui kebenaran dan kesalahan jawaban yang didapat siswa. Tujuan adanya hasil assessment autentik pada kegiatan penutup adalah mengukur kemampuan kognitif dan pemecahan masalah. Refleksi dan komunikasi matematis siswa.

Tabel 4. 17 Lembar Asesmen Autentik Kegiatan Penutup

No	Indikator	Pertemuan				Jml	Skor Max	Persen- tase (%)	Ket
		1	2	3	4				
8	Siswa dapat menjelaskan jawaban yang diperolehnya kepada orang lain.	3	4	4	4	15	16	94	Sangat Menguasai
9	Siswa bisa membandingkan jawaban yang diperolehnya dengan jawaban temannya,	4	4	3	4	15	16	94	Sangat Menguasai
10	Siswa mengetahui letak kesalahan jawaban yang diperoleh dan memperbaiki jawaban tersebut.	4	4	3	4	15	16	94	Sangat Menguasai

Dapat dilihat tabel tersebut menjelaskan bahwa seluruh indikator di tahap kegiatan penutup dalam 3 kali pertemuan didapat persentase sebanyak 94% yang mempunyai kriteria bahwa siswa sangat menguasai materi transformasi geometri. Masing masing memiliki penilaian sangat menguasai namun mendapat skor 3 pada indikator siswa dapat menjelaskan jawaban, siswa bisa membandingkan jawaban dengan siswa lain dan siswa dapat mengetahui letak kesalahannya.

Tabel 4. 18 Lembar Asesmen Autentik Per Pertemuan

No	Kegiatan	Total Skor				Jml	Skor Max	Persen- tase (%)	Ket
		1	2	3	4				
1	Pertemuan Pertama	0	4	4	2	28	40	70	Perlu Bimbingan Tambahan
2	Pertemuan Kedua	0	0	6	4	34	40	85	Sangat Menguasai
3	Pertemuan Ketiga	0	0	5	5	35	40	87	Sangat Menguasai
4	Pertemuan Keempat	0	0	2	8	38	40	95	Sangat Menguasai
Rata-rata								84	Cukup Menguasai

Keterangan (%):

< 55%: Perlu bimbingan informasi intensif dalam menguasai materi transformasi geometri.

56-70%: Perlu bimbingan informasi tambahan dalam menguasai materi transformasi geometri.

71-84%: Cukup menguasai materi transformasi geometri.

85-100%: Sangat menguasai materi transformasi geometri.

Berdasarkan informasi dari Tabel 4.16 bahwa persentase setiap pertemuan mendapat kriteria cukup menguasai materi geometri dengan rata – rata persentase mencapai 84% dengan kategori cukup menguasai materi transformasi geometri dikarenakan keterlibatan siswa yang cukup baik dalam pembelajaran terutama pada pemberian materi oleh guru, diskusi siswa, keterlibatan pada penampilan presentasi pada kelompok ataupun dalam pengajuan dan pemecahan masalah siswa serta siswa bersikap pantang menyerah untuk mencari jawaban lain atas permasalahan yang telah diajukan.

2. Lintasan tahapan pembelajaran matematika antara siswa yang mengimplementasikan Model Pembelajaran JUCAMA berbantuan aplikasi *Heyzine* dan kelas yang mengimplementasikan model pembelajaran konvensional.

Keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah berbantuan *Heyzine* adalah sebagai berikut :

a. Tahap *Pretest*

Pada pertemuan pertama sebelum diberikan pembelajaran dengan model Jucama diawali dengan *pretest* kepada siswa. Pada kelas eksperimen pertama dan kelas eksperimen kedua diberikan soal *pretest* secara manual kepada siswa dengan soal Kemampuan Pemecahan Masalah dengan materi Transformasi Geometri. Waktu yang dipakai untuk mengisi soal *pretest* adalah 2 JP (80 menit) untuk kelas eksperimen kedua dan 3 JP (120 menit) untuk kelas eksperimen pertama. Soal *pretest* berjumlah 4 soal dengan berbagai tingkatan soal yakni soal sedang dan sulit, sementara untuk bentuk soal adalah soal uraian. Siswa mengumpulkan jawaban langsung kepada peneliti setelah menyelesaikan *pretest*. Pada pengisian *pretest* ini diharapkan siswa dapat menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah dan dapat memahami masalah, membuat model matematika, melaksanakan strategi sesuai dengan rencana yang telah dibuat dan menyimpulkan jawaban yang telah didapat.



Gambar 4. 26 Dokumentasi saat siswa mengerjakan *Pretest* di Kelas Eksperimen Pertama



Gambar 4. 27 Dokumentasi saat siswa mengerjakan *Pretest* di Kelas Eksperimen Kedua

b. Kegiatan Pendahuluan

1) Fase 1 (Persiapan dan penyampaian tujuan pembelajaran)

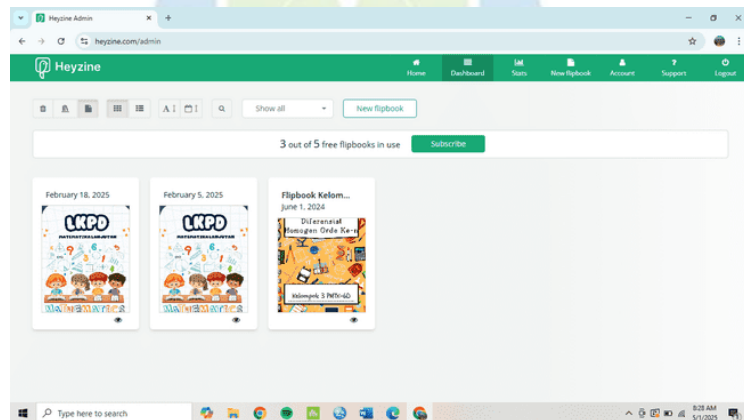
Pada fase ini pembelajaran diawali dengan salam, kemudian dilanjutkan dengan do'a dipimpin oleh ketua kelas serta tadarus Al-Quran bersama. Kemudian, peneliti mengecek presensi kehadiran siswa. Setelah itu, peneliti menginformasikan tujuan pembelajaran pada pertemuan tersebut. Peneliti juga melakukan pemberian motivasi untuk meningkatkan semangat siswa untuk belajar dan peneliti juga memberikan apersepsi mengenai materi transformasi geometri dan contoh penggunaan transformasi geometri di kehidupan sehari-hari. Dengan melakukan apersepsi, peneliti dapat mengetahui seberapa besar antusias dan pemahaman awal siswa mengenai materi dan contoh transformasi geometri di kehidupan sehari-hari.

c. Kegiatan Inti

a) Pertemuan Pertama

2) Fase 2

Pada fase ini siswa diperkenalkan dengan *Heyzine* untuk membantu dalam pengisian LKPD. Siswa diberikan penjelasan mengenai fitur – fitur pada *Heyzine* yang nantinya akan siswa gunakan pada kegiatan pengisian LKPD seperti fitur untuk terhubung pada aplikasi youtube untuk penjelasan lengkap materi, website *Geogebra* untuk mempraktekkan transformasi geometri dan website google form untuk pengumpulan hasil jawaban LKPD siswa. Pada saat pengenalan *Heyzine*, terlihat siswa begitu antusias karena dapat mencoba hal baru dan siswa mengaku ingin memanfaatkan berbagai teknologi untuk menunjang pembelajaran. Walaupun saat pengenalan *Heyzine* siswa masih sedikit merasa kesulitan dalam penggunaan *Heyzine*, namun siswa bisa menyimak saat peneliti melakukan penjelasan lebih lanjut tentang penjelasan materi ataupun pengenalan *Heyzine*



Gambar 4. 28 Tampilan Dashboard *Heyzine*

Pada pertemuan pertama peneliti dengan siswa mengkondisikan kelompok yang beranggotakan dari 4 – 5 anggota tiap kelompok, pembentukan kelompok didasarkan pada gaya belajar siswa (auditori, visual dan kinestetik) sehingga soal yang diberikan kepada setiap kelompok berbeda tergantung gaya belajar yang dimiliki kelompok tersebut. Selanjutnya siswa diberikan link LKPD *Heyzine* kepada ketua kelas kemudian dibagikan kepada masing masing kelompok untuk menyelesaikan permasalahan matematika pada pertemuan tersebut yang telah

peneliti unggah sehari sebelum pembelajaran. Masalah yang diberikan kepada siswa berbeda tiap pertemuannya, pada pertemuan awal siswa diberikan persoalan penerapan translasi, pada pertemuan kedua siswa diberikan persoalan tentang penerapan refleksi, pada pertemuan kedua siswa diberikan persoalan tentang penerapan dilatasi, dan pada pertemuan ketiga siswa diberi permasalahan tentang penerapan rotasi di kehidupan sehari-hari.

Pada awal pertemuan, siswa diberikan sebuah soal kemampuan pemecahan masalah yang berkaitan dengan translasi, siswa dibimbing untuk memecahkan masalah sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah. Pada pertemuan awal ini siswa masih merasa bingung untuk mengungkapkan strategi yang akan digunakan dalam memecahkan masalah. Pada setiap pertemuan siswa akan bekerja sama dalam kelompok seperti Gambar 4.29 dan peneliti mengarahkan siswa untuk saling membantu mencari dan berbagi informasi untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang dibahas, jika ada salah satu permasalahan matematika yang belum terselesaikan maka siswa bertanya kepada guru untuk meluruskan permasalahan dan membimbing dalam penyelesaian masalah.



Gambar 4. 29 Siswa Belajar Secara Berkelompok

Setelah siswa selesai menyelesaikan masalah yang disajikan pada LKPD, siswa akan diminta untuk mengajukan masalah matematika kepada kelompok lain berdasarkan informasi yang terdapat pada LKPD.

3) Fase 3

Peneliti membimbing siswa untuk belajar berkelompok secara efektif dan efisien. Peneliti juga mengarahkan apabila terdapat kelompok atau individu yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan LKPD, serta memeriksa diskusi pada tiap kelompok.

4) Fase 4 (Menampilkan hasil penyelesaian atau pengajuan)



Gambar 4. 30 Perwakilan Siswa Menampilkan dan Mempresentasikan Hasil Diskusi

Setelah semua kelompok menyelesaikan masalah matematika dalam LKPD, selanjutnya sesuai dengan Gambar 4.30, setiap kelompok menampilkan satu perwakilannya untuk menjelaskan hasil diskusi secara bergiliran. Peneliti dan siswa lain memeriksa hasil diskusi kelompok yang sedang presentasi bersama – sama. Apabila terdapat perbedaan hasil dalam diskusi maka kelompok yang memiliki hasil berbeda akan mengemukakan hasil diskusi kelompoknya dan melakukan diskusi secara bersama sampai menemukan hasil diskusi yang hasilnya sama. Pada tahap terakhir fase 4 kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusi LKPD juga mempresentasikan hasil diskusi yang diajukan oleh kelompok lain dan akan dicek kembali kebenarannya hasil diskusinya oleh kelompok lain. Hasil pada pertemuan satu ini siswa masih belum terbiasa dalam penyelesaian permasalahan sesuai indikator yang disampaikan kemudian siswa juga belum terbiasa untuk mengajukan suatu permasalahan yang diambil dari masalah yang disajikan oleh guru.

b) Pertemuan Kedua

1) Fase 2

Untuk melatih kemampuan pemecahan masalah, peneliti memberikan soal kemampuan pemecahan masalah yang berkaitan dengan refleksi kepada siswa yang bertujuan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah matematis sekaligus peneliti melatih kemampuan pengajuan masalah siswa yang terdapat pada permasalahan yang diberikan oleh guru.



Gambar 4. 31 Guru memberikan permasalahan pada siswa

2) Fase 3

Guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk belajar secara efektif dan efisien dalam kelompok gaya belajar dan siswa dapat menanyakan yang belum dipahami kepada guru. Pada pertemuan ini, siswa diarahkan untuk belajar melalui LKPD yang diberikan oleh guru, melalui LKPD ini, siswa dapat belajar melatih kemampuan pemecahan masalah melalui soal-soal kemampuan pemecahan masalah.



Gambar 4. 32 Siswa Berdiskusi untuk Menyelesaikan Permasalahan

3) Fase 4

Pada fase ini, siswa menyajikan penyelesaian permasalahan kemudian guru memilih kelompok yang sudah menyelesaikan permasalahan kemudian ditampilkan di depan kelas atau dipresentasikan diantara teman-temannya.



Gambar 4. 33 Perwakilan Siswa Mempresentasikan Hasil Diskusi Soal LKPD

c) Pertemuan Ketiga

1) Fase 2

Pada pertemuan ini, guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk belajar menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah yang berkaitan dengan dilatasi kepada siswa berdasarkan gaya belajar siswa dan mengarahkan strategi pemecahan masalah yang sesuai dengan gaya belajar yang dimiliki oleh masing-masing siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Pada pertemuan ini, siswa mulai terbiasa untuk menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah dan siswa juga sudah aktif untuk mengajukan permasalahan kemudian permasalahan tersebut akan dipecahkan oleh masing-masing individu ataupun kelompok lain.



Gambar 4. 34 Guru Mengarahkan Siswa untuk Menyelesaikan Permasalahan

2) Fase 3

Pada pertemuan ini, guru memberikan suatu persoalan tentang kemampuan pemecahan masalah kepada siswa melalui LKPD sesuai dengan gaya belajar tiap individu /kelompok, kemudian siswa mengerjakan permasalahan tersebut kemudian guru membimbing siswa dalam memecahkan permasalahan yang terdapat dalam LKPD.



Gambar 4. 35 Guru Berkeliling untuk Membimbing Siswa dalam Penyelesaian Masalah

3) Fase 4

Setelah berdiskusi bersama kelompoknya, guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan dan menyajikan hasil diskusinya, kemudian guru

memilih siswa atau siswa yang mengajukan sendiri untuk mempresentasikan di depan kelas.

d) Pertemuan Keempat

1) Fase 2

Pada pertemuan ini, guru mengarahkan seluruh siswa untuk bisa menguji hasil penyelesaian permasalahan matematika melalui *geogebra* dari soal soal kemampuan pemecahan masalah yang bertujuan siswa bisa mengoperasikan salah satu aplikasi matematika *geogebra* dan membuktikan kebenaran hasil dan solusi siswa, pada pertemuan sebelumnya, hanya kelompok kinestetik yang menguji menggunakan aplikasi *geogebra*, namun pada pertemuan ini, semua siswa dilibatkan untuk menambah pengetahuan tentang aplikasi matematika.



Gambar 4. 36 Guru Menjelaskan Penyelesaian Soal Melalui Geogebra

2) Fase 3

Pada fase ini, guru mengarahkan siswa secara berkelompok untuk menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah pada LKPD berbantuan Heyzine dengan cara menguji solusi menggunakan aplikasi *geogebra*. Dalam diskusi ini, guru membimbing siswa untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKPD berbantuan Heyzine.



Gambar 4. 37 Siswa Menguji Solusi Permasalahan Menggunakan *Geogebra*
3) Fase 3

Pada fase ini, guru memilih perwakilan siswa dan mengarahkan untuk menyajikan dan mempresentasikan hasil diskusi bersama kelompoknya. Sementara kelompok atau siswa lainnya bersama guru mengoreksi hasil pekerjaan kelompok yang presentasi di depan kelas. Pada pertemuan ini, siswa sudah aktif untuk mengemukakan hasil yang diperoleh kelompoknya, kemudian ditampilkan di depan kelas. Dan pada pertemuan ini siswa sudah mulai memahami materi, soal kemampuan pemecahan masalah dan sintaks pembelajaran



Gambar 4. 38 Siswa Mempresentasikan Hasil Diskusi di depan Kelas

d. Kegiatan Penutup

5) Fase 5

Pada fase 5 yaitu kegiatan penutup pembelajaran, dimana peneliti memverifikasi dan mengevaluasi hasil diskusi LKPD seperti pada Gambar 4.31. Peneliti juga melakukan tanya jawab serta memberikan umpan balik perihal materi yang dibahas secara sistematis.



Gambar 4. 39 Peneliti Menverifikasi dan Mengevaluasi Hasil Diskusi

Tahap ini juga diakhiri dengan peneliti dan siswa melakukan penarikan kesimpulan terhadap materi yang diajarkan. Peneliti membuka sesi tanya jawab guna memberi peluang kepada siswa untuk mengklarifikasi bagian materi yang masih kurang dipahami. Selanjutnya perwakilan siswa tiap kelompok dapat mengunggah hasil diskusi LKPD pada *Heyzine* serta peneliti menyampaikan materi pembelajaran serta mengunggah LKPD untuk pertemuan berikutnya agar siswa dapat mempelajari LKPD terlebih dahulu sebelum pertemuan selanjutnya dimulai. Kegiatan pembelajaran ditutup dengan berdoa yang dipandu oleh ketua kelas, kemudian ditutup dengan salam penutup.

e. Tahap *Posttest*

Tahap terakhir yaitu penilaian ditunjukkan pada Gambar 4.40. dimana siswa mengerjakan soal *posttest* berbentuk uraian yang sama seperti soal *pretest*. Siswa pada kelas eksperimen pertama dan eksperimen kedua diberikan secara manual dengan lembar soal *posttest*. Setelah siswa selesai mengerjakan soal maka siswa mengumpulkan hasil pengerjaannya kepada peneliti.



Gambar 4. 40 Siswa Mengerjakan *Posttest*

f. Kegiatan Pengisian Angket *Persistence*

Pengisian angket *persistence* dilakukan oleh siswa kelas XI D1 dan kelas XI D2 secara individu. Kedua kelas mengisi angket secara langsung seperti pada gambar 4.41. Angket skala sikap *Persistence* terdiri dari empat kategori pilihan yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Angket sikap *persistence* berisi atas 13 pernyataan positif dan 12 pernyataan negative. Maksud dari angket tersebut untuk mengetahui bagaimana sikap siswa dalam pembelajaran matematika mengimplementasikan model Jucama berbantuan *Heyzine* dan model Jucama saja.



Gambar 4. 41 Siswa Mengisi Angket *Persistence*

Instrumen berupa lembar observasi aktivitas guru dan siswa digunakan guna memperoleh data terkait keterlaksanaan pembelajaran matematika dengan model Jucama berbantuan Heyzine. Pengisian lembar observasi aktivitas guru dilakukan oleh guru matematika.

Hasil analisis keterlaksanaan aktivitas guru pada saat tahapan pembelajaran matematika berlangsung selama tiga kali pertemuan dengan mengimplementasikan model Jucama berbantuan *Heyzine*. Informasi hasil observasi aktivitas guru pada kegiatan pendahuluan memuat 5 indikator pencapaian yang harus peneliti capai selama tiga pertemuan. Seperti guru mengunggah materi yang akan diajarkan pada *Heyzine*, guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar, berdoa dan memeriksa kehadiran, guru melakukan apersepsi dengan mengingat kembali materi prasyarat, guru memberikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung dan guru menyampaikan contoh manfaat mengetahui transformasi geometri dalam kehidupan nyata. Adapun hasil rekapitulasi observasi aktivitas guru pada kegiatan pendahuluan dijelaskan pada Tabel 4.19 berikut.

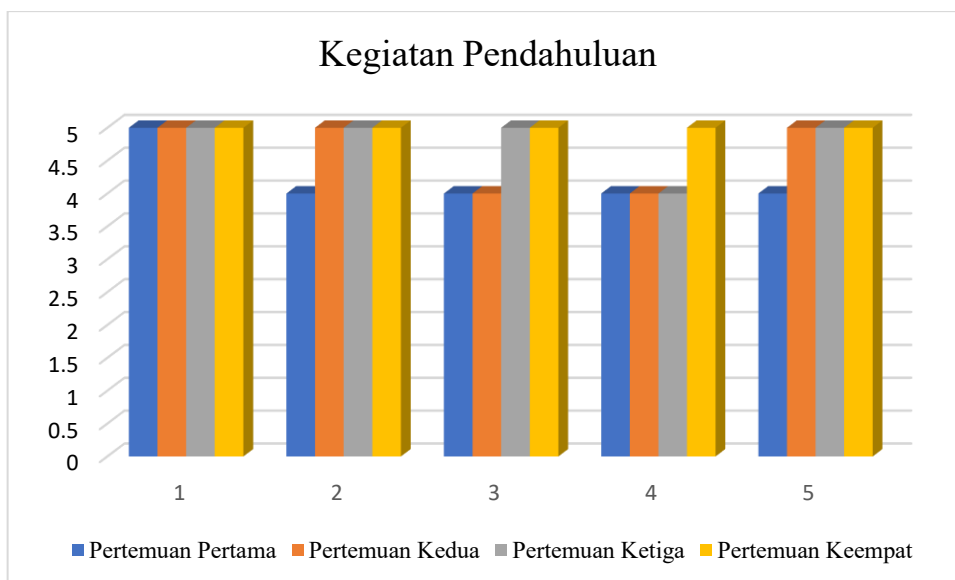
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Observasi Aktivitas Guru Kegiatan Pendahuluan

No	Kegiatan	Pertemuan				Jumlah	Skor Maks	Persentase	Ket
		1	2	3	4				
1.	Guru mengunggah materi yang akan diajarkan pada <i>e-lkpd</i> berbantuan <i>Heyzine</i>	5	5	5	5	20	20	100	Baik Sekali
2.	Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar , berdoa, membaca Al-Qur'an, dan	4	5	5	5	19	20	95	Baik Sekali

No	Kegiatan	Pertemuan				Jumlah	Skor Maks	Persentase	Ket
		1	2	3	4				
	memeriksa kehadiran								
3.	Guru melakukan apersepsi dengan mengingat kembali materi prasyarat	4	4	5	5	18	20	90	Baik Sekali
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung	4	4	4	5	17	20	85	Baik Sekali
5.	Guru memberikan contoh manfaat mengetahui transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari	4	5	5	5	19	20	95	Baik Sekali
Rata – Rata								93	Baik Sekali

Merujuk Tabel 4.19 terdapat informasi perolehan observasi keterlaksanaan guru kegiatan pendahuluan yang memuat 5 indikator pencapaian yang harus peneliti capai selama tiga pertemuan. Pada kegiatan pendahuluan, semua indikator mendapat kategori baik sekali dengan rata – rata keterlaksanaan aktivitas guru

memperoleh presentase sebesar 93% dengan berkategori baik sekali. Selanjutnya akan disajikan informasi hasil observasi aktivitas guru kegiatan pendahuluan yang dimuat dalam bentuk diagram pada Gambar 4.42.



Gambar 4. 42 Data Hasil Observasi Kegiatan Pendahuluan Guru

Gambar 4.42 merupakan bentuk diagram berdasarkan informasi mengenai rekapitulasi keterlaksanaan aktivitas guru pada kegiatan pendahuluan. Berdasarkan diagram tersebut terlihat bahwa rekapitulasi keterlaksanaan aktivitas guru pada kegiatan pendahuluan konsisten walaupun ada beberapa yang mengalami peningkatan dan penurunan dikarenakan guru masih belum beradaptasi dengan suasana di lapangan. Indikator kegiatan pendahuluan yang mengalami peningkatan diantaranya guru memberikan contoh, manfaat mengetahui tentang materi transformasi geometri.

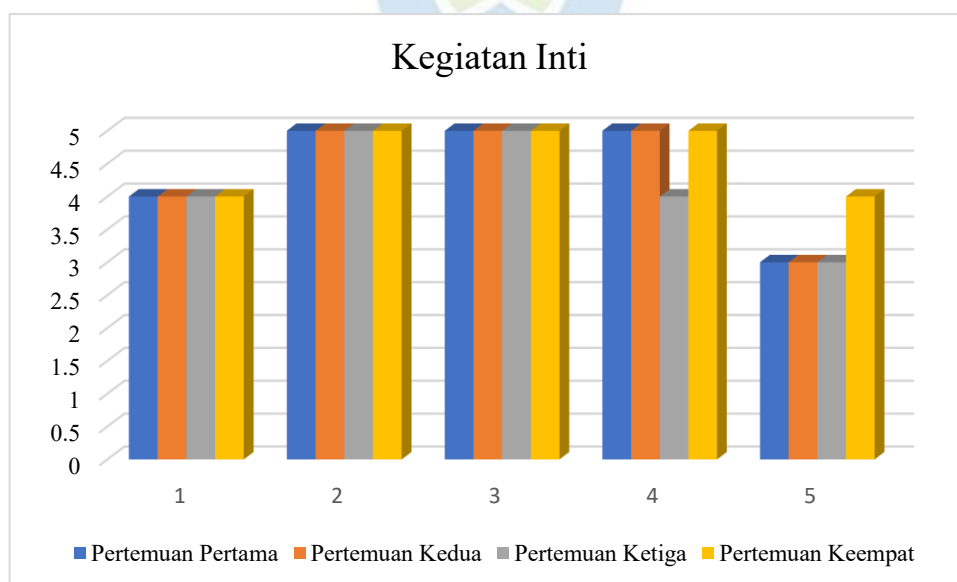
Kemudian ditampilkan rekapitulasi keterlaksanaan guru pada kegiatan inti dalam Tabel 4.20. Berdasarkan informasi Tabel 4.20 terlihat bahwa pada setiap kegiatan inti yang diamati oleh observer memperoleh kategori baik dan baik sekali sehingga selama tiga pertemuan pembelajaran mendapatkan persentase rata – rata sejumlah 88% berkategori baik sekali.

Tabel 4. 20 Rekapitulasi Observasi Aktivitas Guru Kegiatan Inti

No	Kegiatan	Pertemuan				Jml	Skor Maks	Persentase	Ket
		1	2	3	4				
6.	Guru membagi siswa di kelas menjadi beberapa kelompok dimana jumlah masing-masing anggota kelompok terdiri dari 5 – 6 orang.	4	4	4	4	16	20	80	Baik Sekali
7.	Guru memberikan LKPD kepada masing – masing kelompok terkait permasalahan matematika di kehidupan sehari-hari mengenai konsep transformasi geometri	5	5	5	5	20	20	100	Baik Sekali
8.	Guru membimbing dan mengarahkan siswa agar belajar secara aktif dan efisien.	5	5	5	5	20	20	100	Baik Sekali
9.	Guru memberi bantuan jika ada kelompok yang	5	5	4	5	19	20	95	Baik Sekali

No	Kegiatan	Pertemuan				Jml	Skor Maks	Persentase	Ket
		1	2	3	4				
	menemukan kesulitan.								
10.	Guru mempersilahkan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi	3	3	4	3	13	20	65	Baik
	Rata – Rata							88	Baik Sekali

Pada kegiatan inti dari tiga pertemuan peneliti melakukan kegiatan yang konsisten setiap pertemuannya berdasarkan informasi dari Gambar 4.36



Gambar 4. 43 Data Hasil Observasi Kegiatan Inti Guru

Terdapat satu kegiatan yang mengalami peningkatan dan konsisten yaitu guru memberikan LKPD kepada masing – masing kelompok terkait permasalahan matematika di kehidupan sehari-hari mengenai konsep transformasi geometri dan

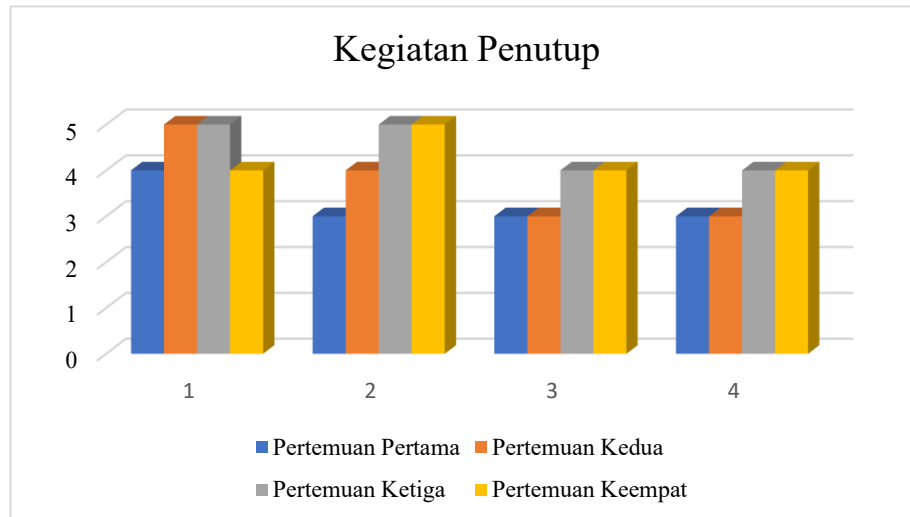
kegiatan, dan guru membimbing dan mengarahkan siswa agar belajar secara aktif dan efisien. Kemudian dijelaskan rekapitulasi observasi aktivitas guru pada kegiatan penutup di Tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Rekapitulasi Observasi Aktivitas Guru Kegiatan Penutup

No	Kegiatan	Pertemuan				Jml	Skor Maks	Persen-tase	Ket
		1	2	3	4				
11.	Guru mempersilahkan siswa agar mengupload jawaban pada e-lkpd berbantuan <i>Heyzine</i>	4	5	4	5	18	20	90	Baik Sekali
12.	Guru melengkapi serta menegaskan kesimpulan materi transformasi geometri	3	4	5	5	17	20	85	Baik Sekali
13.	Guru menyampaikan <i>feedback</i> dan pengulangan materi dalam bentuk lisan atau tulisan	3	3	4	4	15	20	75	Baik
14.	Guru mengunggah materi pertemuan selanjutnya di aplikasi <i>Heyzine</i> .	3	3	4	4	15	20	75	Baik
Rata – Rata								81,25	Baik

Pada kegiatan penutup, hasil observasi aktivitas guru mendapatkan persentase rata – rata sejumlah 81,25% berkategori baik. Setiap kegiatan terdapat pada kategori baik dan baik sekali, kecuali pada kegiatan nomor 13 dan 14 pada

pertemuan pertama dan kedua. Pada kegiatan tersebut peneliti memperoleh kategori cukup dikarenakan kesimpulan yang diungkapkan oleh peneliti masih kurang memberikan pernyataan yang dapat menyimpulkan dari materi transformasi geometri.



Gambar 4. 44 Data Hasil Observasi Kegiatan Penutup Guru

Pada kegiatan penutup terlihat seperti pada Gambar 4.44 dimana peneliti sudah mengalami peningkatan pada setiap pertemuan yang dilakukan.

Tabel 4. 22 Persentase Keterlaksanaan Aktivitas Guru Per Pertemuan

Kegiatan	Total Skor					Jumlah	Skor Maks	Persentase	Ket
	1	2	3	4	5				
Pertemuan Pertama	0	0	4	5	5	57	70	81	Baik Sekali
Pertemuan Kedua	0	0	3	4	7	60	70	86	Baik Sekali
Pertemuan Ketiga	0	0	1	4	9	64	70	91	Baik Sekali
Pertemuan Keempat	0	0	0	4	10	65	70	94	Baik Sekali
Rata - Rata								88	Baik Sekali

Keterangan:

1 : Sangat Kurang

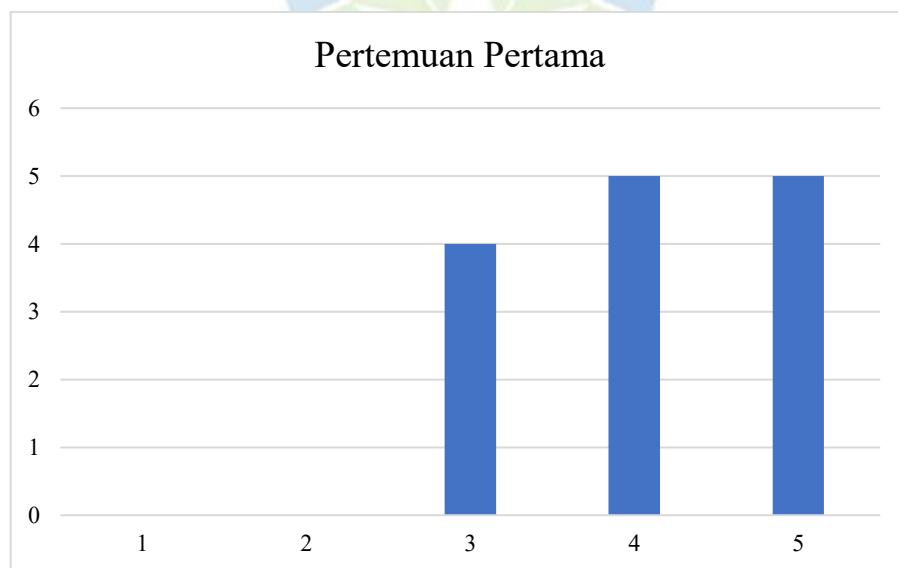
3 : Cukup

5 : Sangat Baik

2 : Kurang

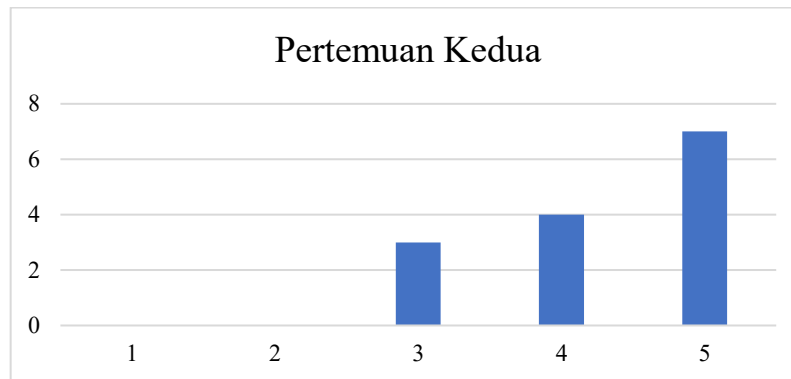
4 : Baik

Berdasarkan informasi dari Tabel 4.22 bahwa persentase setiap pertemuan mendapat kategori baik sekali dengan rata – rata persentase mencapai 88% dengan kategori baik sekali. Tetapi terdapat beberapa kendala, yaitu kendala guru dalam mengkondisikan kelas, masih banyak siswa yang tidak responsif dan tidak aktif terhadap penjelasan guru. Selain itu, terdapat siswa yang masih belum bisa mengikuti materi yang diajarkan oleh guru sehingga guru harus mengulang penjelasan untuk disampaikan kepada siswa agar siswa tersebut bisa mengerti penjelasan yang dijelaskan oleh guru. Kemudian, masih terdapat siswa yang tidak berani untuk menampilkan hasil diskusi di depan kelas sehingga perlu bantuan guru untuk bisa menampilkan hasil diskusi di depan kelas.



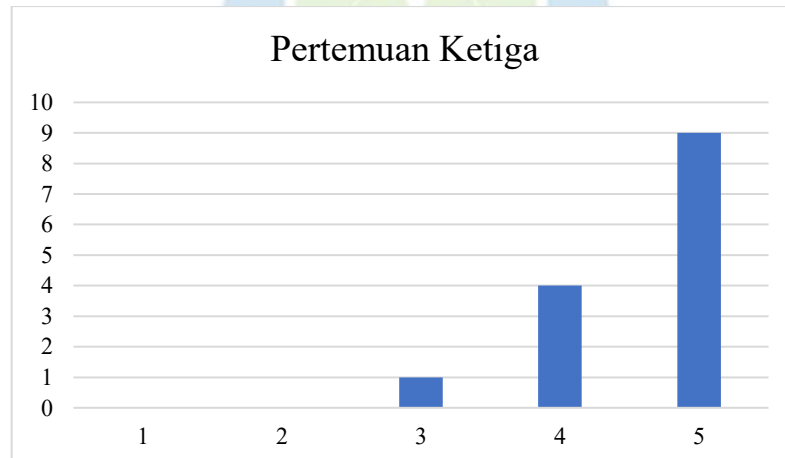
Gambar 4. 45 Grafik Skor Keterlaksanaan Aktivitas Guru Pertemuan Pertama

Terdapat beberapa catatan untuk peneliti yang disampaikan oleh observer selama pertemuan pertama, diantaranya selama pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama masih kurangnya pengelolaan kelas oleh peneliti serta masih belum percaya diri dan terlalu berbaur dengan siswa karena peneliti belum mengenal perilaku keseluruhan siswa pada kelas XI D1.



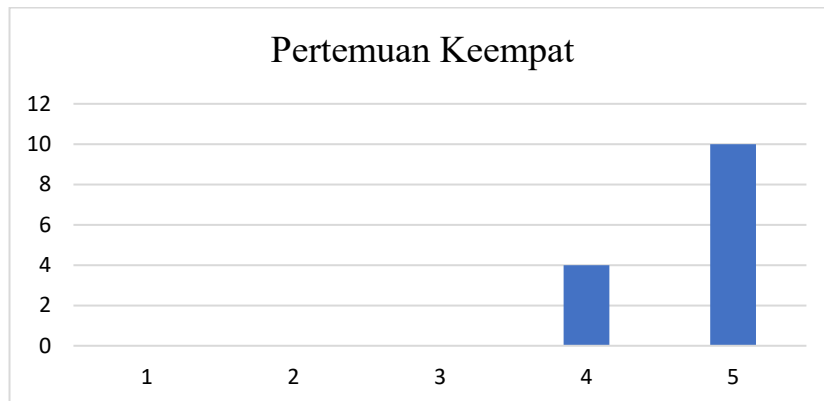
Gambar 4. 46 Grafik Skor Keterlaksanaan Aktivitas Guru Pertemuan Kedua

Pada pertemuan kedua, kekurangan yang disampaikan observer kepada peneliti sudah berhasil diperbaiki dan ditingkatkan. Namun pada pertemuan kedua masih terdapat beberapa catatan observer yang disampaikan kepada peneliti diantaranya peneliti masih harus lebih memperhatikan siswa selama pembelajaran terlebih saat siswa membutuhkan bantuan lebih dari peneliti, serta pengelolaan waktu harus ditingkatkan kembali oleh peneliti.



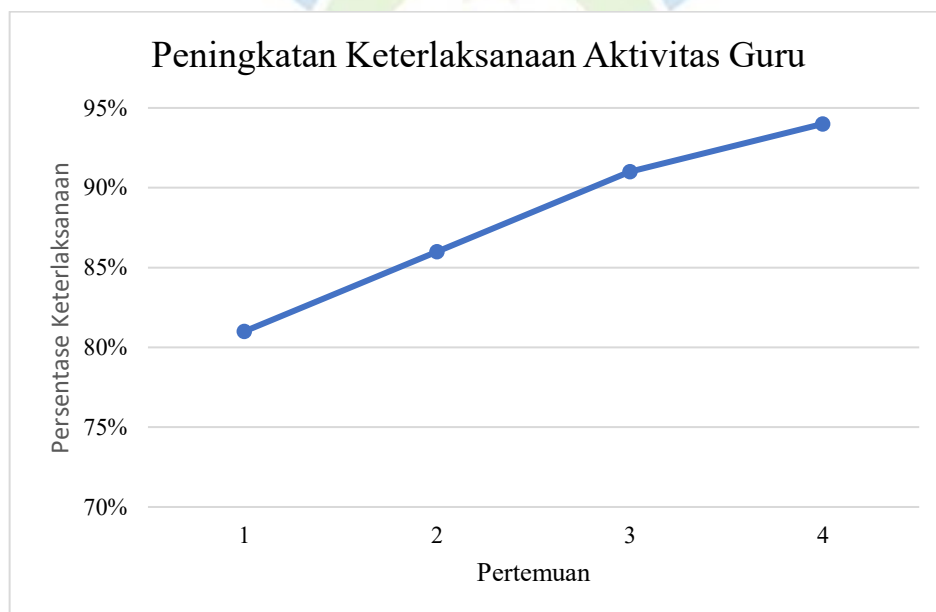
Gambar 4. 47 Grafik Skor Keterlaksanaan Aktivitas Guru Pertemuan Ketiga

Pada pertemuan ketiga, segala kekurangan yang terjadi di dua pertemuan sebelumnya berhasil diperbaiki dan ditingkatkan pelaksanaannya oleh peneliti. Untuk pertemuan keempat ini peneliti diberi catatan khusus oleh observer yaitu untuk rutin mempresentasikan hasil diskusi siswa didepan kelas untuk menanamkan rasa percaya diri pada siswa. Keterlaksanaan aktivitas guru pada pertemuan keempat dapat terlihat pada Gambar 4.48 yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. 48 Grafik Skor Keterlaksanaan Aktivitas Guru Pertemuan Keempat

Pada pertemuan keempat, peneliti sudah memperbaiki kekurangan pada tiga pertemuan sebelumnya. Untuk pertemuan keempat ini peneliti tidak diberi catatan khusus oleh observer yang menandakan bahwa peneliti sudah baik dalam melakukan pembelajaran di kelas. Keterlaksanaan aktivitas guru dapat terlihat pada Gambar 4.49 yaitu sebagai berikut



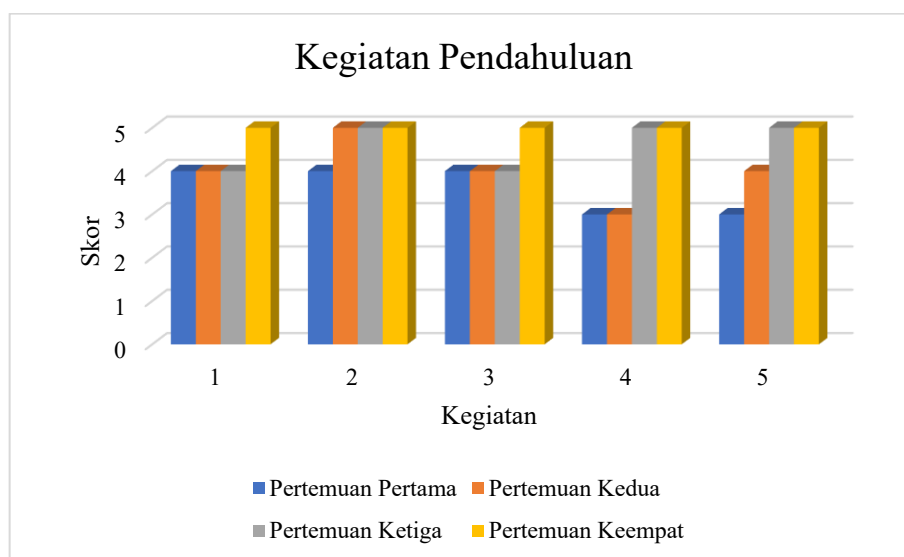
Gambar 4. 49 Diagram Peningkatan Persentase Aktivitas Guru Setiap Pertemuan

Peningkatan tersebut dicapai karena bantuan evaluasi dari observer kepada peneliti, sehingga kekurangan peneliti dapat peneliti perbaiki pada pertemuan selanjutnya. Rekapitulasi hasil observasi keterlaksanaan aktivitas siswa dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4. 23 Rekapitulasi Keterlaksanaan Aktivitas Siswa Kegiatan Pendahuluan

No	Kegiatan	Pertemuan				Jml	Skor Maks	Persen-tase	Ket
		1	2	3	4				
1.	Siswa mempelajari materi yang telah diunggah oleh guru di aplikasi <i>Heyzine</i> .	4	4	4	5	12	20	85	Baik Sekali
2.	Siswa terkondisikan siap untuk belajar, berdo'a, membaca Al-Qur'an dan memberitahukan siswa yang tidak hadir pada saat pertemuan berlangsung	4	5	5	5	19	20	95	Baik Sekali
3.	Siswa menjawab pertanyaan – pertanyaan pendahuluan yang ditanyakan oleh guru.	4	4	4	5	17	20	85	Baik Sekali
4.	Siswa mengetahui tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung	3	3	5	5	16	20	80	Baik
5.	Siswa menyimak pemaparan guru mengenai manfaat mengetahui transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari	3	4	5	5	12	20	80	Baik Sekali
Rata – Rata								85	Baik Sekali

Tabel 4.23 menginformasikan mengenai kegiatan pendahuluan siswa selama pembelajaran, terlihat bahwa rata – rata persentase aktivitas siswa sebesar 85% dengan kategori baik sekali. Keseluruhan indikator aktivitas siswa terdapat pada kategori baik dan baik sekali. Namun, masih terdapat beberapa indikator yang memperoleh kategori cukup terutama pada pertemuan pertama dan kedua. Siswa masih belum terbiasa mempelajari materi yang akan dipelajari di sekolah sehari sebelum pembelajaran dimulai, siswa juga masih belum terbiasa menjawab pertanyaan – pertanyaan yang diajukan oleh peneliti.



Gambar 4. 50 Data Hasil Observasi Kegiatan Pendahuluan Siswa

Rekapitulasi data hasil observasi kegiatan pendahuluan siswa selama tiga kali pertemuan selain disajikan dengan bentuk tabel juga disajikan dengan bentuk diagram seperti pada Gambar 4.50. Dari gambar tersebut didapat informasi bahwa kegiatan siswa selama pendahuluan mengalami peningkatan, yang menunjukkan bahwa terdapat perbaikan tahapan pembelajaran tiap pertemuannya. Selanjutnya hasil keterlaksanaan aktivitas siswa pada kegiatan inti disajikan dalam Tabel 4.18. Selama tiga pertemuan pembelajaran, pada kegiatan inti memperoleh kategori baik sekali dengan persentase sebesar 89%. Meskipun masih terdapat beberapa indikator yang memperoleh kategori cukup, namun indikator lain memperoleh kategori baik dan baik sekali. Indikator yang masih mendapatkan kategori cukup diantaranya saat

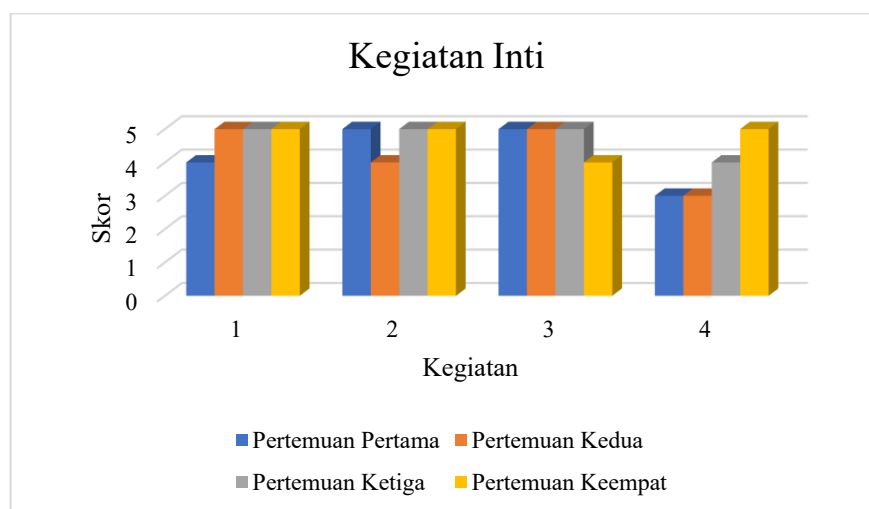
perwakilan kelompok siswa mempresentasi hasil diskusi yang dibahas seperti yang terlihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4. 24 Rekapitulasi Keterlaksanaan Aktivitas Siswa Kegiatan Inti

No	Kegiatan	Pertemuan				Jml	Skor Maks	Persen-tase	Ket
		1	2	3	4				
6.	Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk melakukan identifikasi dan mengerjakan LKPD yang telah diberikan guru melalui <i>Heyzine</i>	4	5	5	5	19	20	95	Baik Sekali
7.	Siswa menutaskan persoalan atau mengajukan persoalan dari informasi yang didapat dan bekerja sama dengan kelompoknya	5	4	5	5	19	20	95	Baik Sekali
8.	Siswa dapat mengajukan pertanyaan kepada guru atau rekannya bilamana mengalami hambatan	5	5	5	5	20	20	100%	Baik Sekali
9.	Perwakilan kelompok siswa mempresentasikan hasil diskusi	3	3	4	4	14	20	70	Baik

No	Kegiatan	Pertemuan				Jml	Skor Maks	Persen- tase	Ket
		1	2	3	4				
Rata – Rata								90	Baik Sekali

Karena tidak sedikit siswa yang merasa malu dalam mempresentasikan hasil diskusi dan masih mengandalkan anggota kelompok yang lain, serta masih kurangnya dalam mengemukakan pendapat pada kelompoknya masing – masing.



Gambar 4. 51 Data Hasil Observasi Kegiatan Inti Siswa

Data pada Gambar 4.51 merupakan representasi visual dari informasi yang terdapat pada Tabel 4.24 apabila disajikan dalam bentuk diagram. Penyajian data dalam bentuk diagram bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam melihat kecenderungan dan perbandingan hasil yang diperoleh. Berdasarkan diagram tersebut, terlihat bahwa pada kegiatan inti sebagian besar siswa mengalami peningkatan kinerja maupun partisipasi selama tiga kali pertemuan. Peningkatan ini mencerminkan adanya perkembangan positif dalam keterlibatan siswa terhadap pembelajaran, baik dari segi pemahaman materi maupun keaktifan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan.

Selanjutnya, data yang memuat hasil rekapitulasi aktivitas siswa pada kegiatan penutup disajikan pada Tabel 4.25. Rekapitulasi ini mencakup seluruh indikator aktivitas yang diamati pada tahap akhir pembelajaran, sehingga

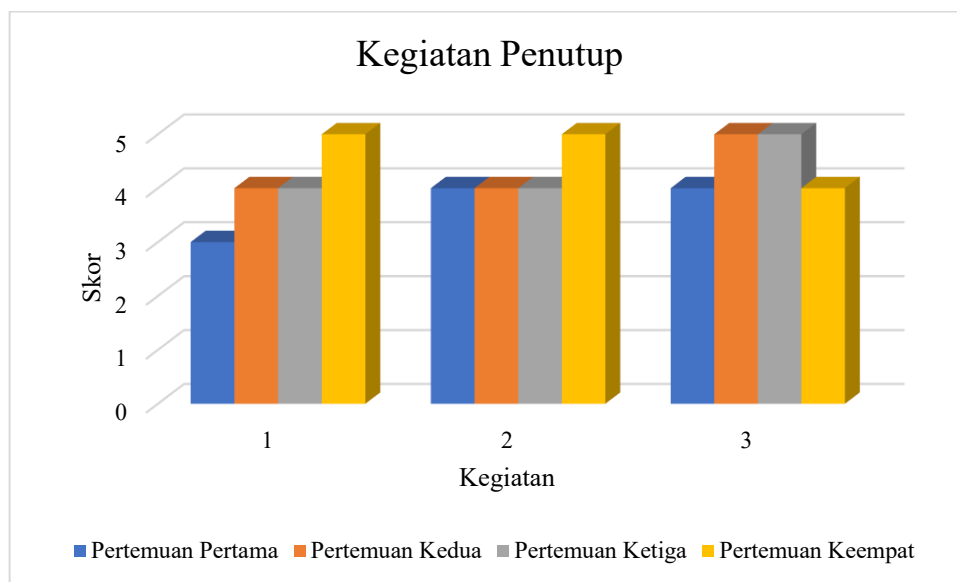
memberikan gambaran menyeluruh mengenai respons dan keterlibatan siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Dengan adanya data tersebut, peneliti dapat membandingkan hasil aktivitas pada kegiatan penutup dengan kegiatan inti untuk menilai konsistensi keterlibatan siswa. Informasi ini juga dapat menjadi bahan evaluasi bagi guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif pada pertemuan berikutnya

Tabel 4. 25 Rekapitulasi Keterlaksanaan Aktivitas Kegiatan Penutup Siswa

No	Kegiatan	Pertemuan				Jml	Skor Maks	Persen-tase	Ket
		1	2	3	4				
10.	Perwakilan siswa mengupload hasil kerja kelompoknya pada <i>e-lkpd</i> berbantuan <i>Heyzine</i>	3	4	4	5	16	20	80	Baik
11.	Siswa menyimak pemaparan guru mengenai kesimpulan materi transformasi geometri	4	5	5	5	19	20	95	Baik Sekali
12.	Siswa melakukan kesimpulan terhadap materi transformasi geometri	4	4	5	4	17	20	85	Baik Sekali
Rata – Rata								87	Baik Sekali

Rata – rata persentase keterlaksanaan aktivitas siswa pada kegiatan penutup mendapat kategori baik sekali dengan persentase sebesar 87%. Meskipun masih terdapat indikator yang mendapat kategori cukup yaitu pada saat siswa melakukan mengupload hasil jawaban pada *Heyzine*, tetapi Sebagian besar indikator sudah mendapat kategori baik. Indikator yang mendapatkan kategori cukup yaitu pada

nomor 6 dimana siswa mengupload hasil dikusi pada *Heyzine*. Masih banyak siswa yang belum mengupload hasil jawaban dari latihan yang diberikan guru pada LKPD.



Gambar 4. 52 Data Hasil Observasi Kegiatan Penutup Siswa

Informasi yang terdapat pada Gambar 4.52 merupakan bentuk hasil rekapitulasi data dari Tabel 4.52 dalam bentuk diagram batang. Persentase keterlaksanaan aktivitas siswa per pertemuan akan disajikan dalam Tabel 4.53 berikut

Gambar 4. 53 Persentase Keterlaksanaan Aktivitas Siswa Per-Pertemuan

Kegiatan	Total Skor					Jumlah	Skor Maks	Perse n-tase	Ket
	1	2	3	4	5				
Pertemuan Pertama	0	0	4	6	2	46	60	77	Baik
Pertemuan Kedua	0	0	2	6	4	50	60	83	Baik Sekali
Pertemuan Ketiga	0	0	0	4	8	56	60	93	Baik Sekali

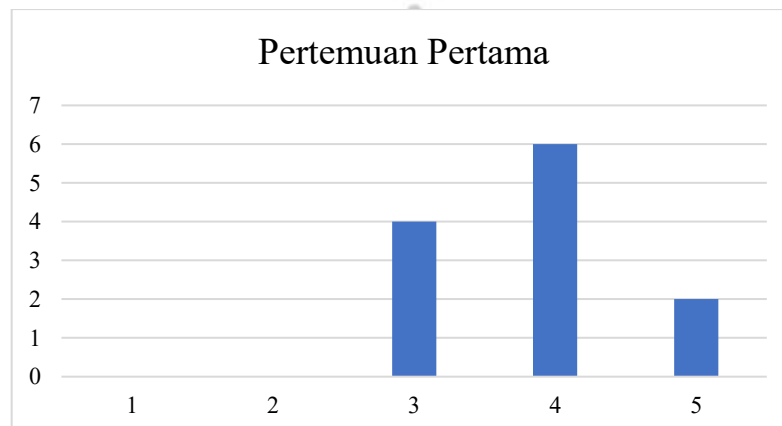
Kegiatan	Total Skor					Jumlah	Skor Maks	Persentase	Kategori
	1	2	3	4	5				
Pertemuan Keempat	0	0	0	2	10	58	60	97	Baik Sekali
Rata - Rata								87,5	Baik Sekali

Tabel 4. 26 Persentase Keterlaksanaan Aktivitas Siswa Per Pertemuan

Keterangan:

1 : Sangat Kurang 3 : Cukup 5 : Sangat Baik
 2 : Kurang 4 : Baik

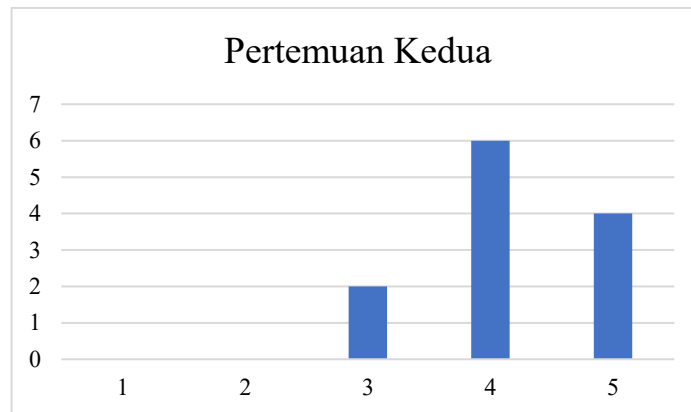
Persentase keterlaksanaan aktivitas siswa dapat dilihat melalui Tabel 4.53. Setiap pertemuan mendapatkan hasil kategori baik sekali dengan persentase pada pertemuan awal sejumlah 77%. Pertemuan kedua sebesar 83%, dan pertemuan ketiga sebesar 93%. Dan pertemuan keempat sebesar 97%. Dengan rata – rata sebesar 87.5% dengan kategori baik sekali. Perolehan kegiatan siswa pada pertemuan awal dapat disajikan pada Gambar 4.54.



Gambar 4. 54 Grafik Skor Keterlaksanaan Aktivitas Siswa Pertemuan Pertama

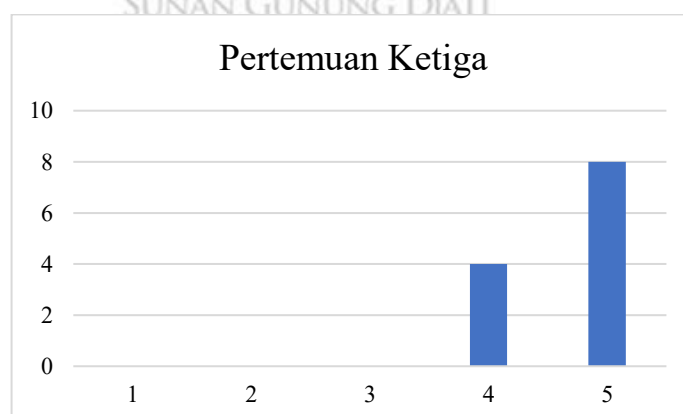
Pada saat pembelajaran pertemuan pertama, masih terdapat beberapa siswa masih belum terbiasa mempelajari materi yang akan dipelajari di sekolah sehari sebelum pembelajaran dimulai, siswa lebih memilih langsung belajar di kelas tanpa menggali informasi sendiri mengenai materi yang akan dikaji di sekolah. Siswa

juga masih belum terbiasa menjawab pertanyaan – pertanyaan yang diajukan oleh peneliti, peneliti harus mengajukan pertanyaan yang sama secara berulang agar siswa dapat menjawab pertanyaan tersebut dengan percaya diri. Selain itu, fokus siswa pada pembelajaran masih sering teralihkan saat guru sedang menyampaikan pembelajaran.



Gambar 4. 55 Grafik Skor Keterlaksanaan Aktivitas Siswa Pertemuan Kedua

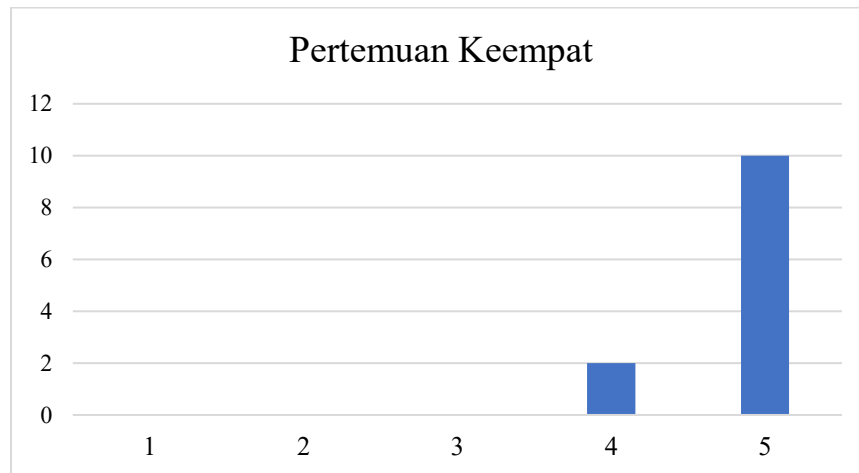
Sebagian catatan pada kegiatan pertama dapat diperbaiki oleh siswa, walaupun masih terdapat beberapa siswa yang masih melakukan hal yang sama. Namun, kedisaran siswa akan pentingnya pembelajaran membuat siswa saling mengingatkan antar teman untuk selalu fokus saat pembelajaran. Sehingga persentase pada pertemuan kedua mengalami peningkatan dari 77% menjadi 83%.



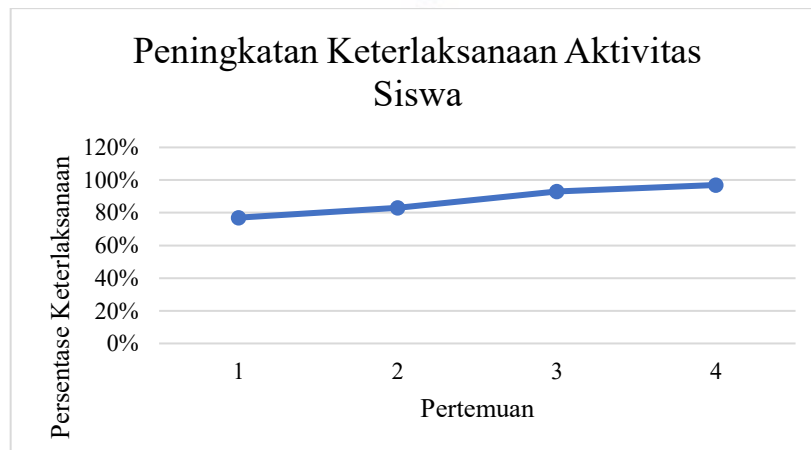
Gambar 4. 56 Grafik Skor Keterlaksanaan Aktivitas Siswa Pertemuan Kedua

Sama seperti pada keterlaksanaan aktivitas guru pada pertemuan ketiga, pada aktivitas siswa juga observer memberikan catatan khusus yaitu siswa harus lebih

percaya diri dalam mengemukakan pendapat atau hasil diskusi di depan kelas. Namun, pembelajaran matematika masih bisa ditingkatkan agar mencapai hasil yang maksimal.



Gambar 4. 57 Grafik Skor Keterlaksanaan Aktivitas Siswa Pertemuan Keempat
 Pada pertemuan keempat, terjadi peningkatan secara positif oleh siswa. Pada pertemuan ini juga observer tidak memberikan catatan khusus yang menandakan pembelajaran sudah cukup maksimal.



Gambar 4. 58 Diagram Kenaikan Pesentase Aktivitas Siswa Setiap Pertemuan

Berdasarkan informasi pada Gambar 4.48 pembelajaran mengimplementasikan model jucama berbantuan aplikasi *Heyzine* mengalami peningkatan dan terdapat pada kategori baik. Pada pertemuan pertama diperoleh persentase sebesar 77%. Pada pertemuan kedua mengalami peningkatan sehingga persentase naik menjadi 83%. Pada pertemuan ketiga mengalami kenaikan menjadi

93%. Dan pada pertemuan terakhir mengalami peningkatan kembali menjadi 97%. Peningkatan yang dialami dalam setiap pertemuan menandakan bahwa keterlaksanaan aktivitas siswa semakin baik pada tiap pertemuannya. Siswa dengan sukarela untuk mengubah kebiasaan – kebiasaan yang awalnya masih belum baik dalam tahapan pembelajaran menjadi kebiasaan yang lebih baik. Hal ini disebabkan karena kekompakan siswa selama tahapan pembelajaran dan siswa dapat mengimpelentasikan hasil evaluasi yang diberikan oleh observer terhadap kekurangan selama tahapan pembelajaran, sehingga pada pertemuan selanjutnya siswa menjadi lebih baik.

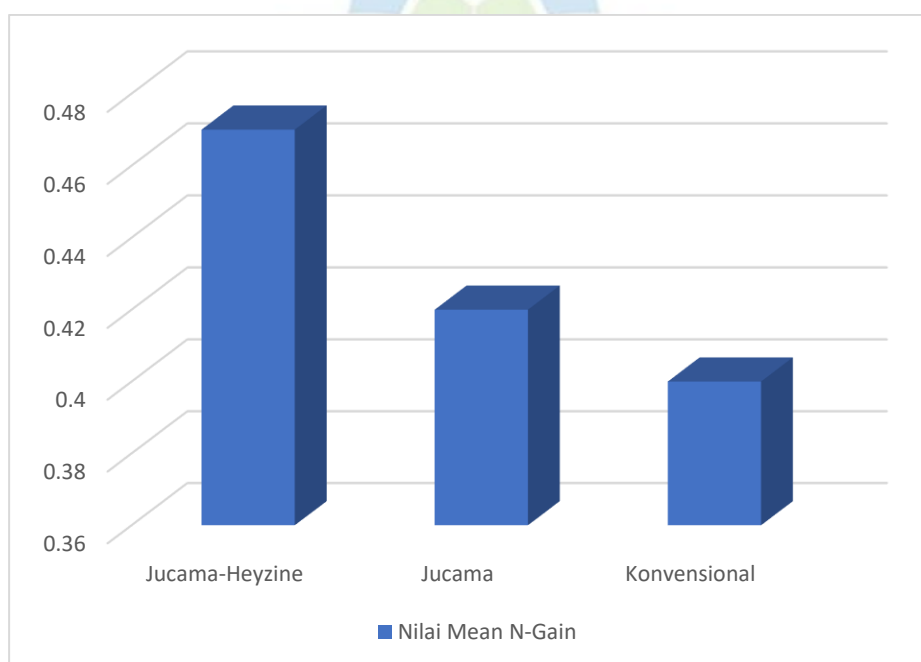
3. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah antara Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dengan Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Konvensional

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa dapat diketahui dari data *pretest* dan *posttest* yang diolah dengan rumus *N-Gain*. Dalam menentukan perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa antara siswa yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) digunakan

Tabel 4. 27 Statistik Deskriptif *N-Gain*

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi	Kriteria <i>N-Gain</i>
Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama)	37	0,01	0,89	0,47	0,24	Sedang
Pengajaran dan Pemecahan Masalah	37	0,27	0,72	0,42	0,12	Sedang
Konvensional	37	0,03	0,71	0,40	0,209	Sedang

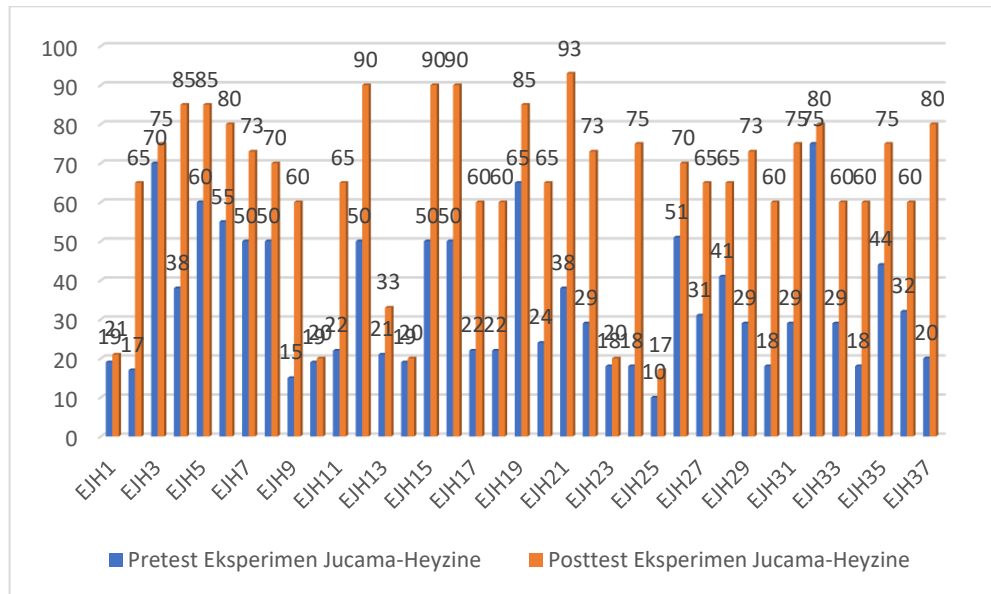
Pada Tabel 4.27 menunjukkan bahwa kemampuan N-Gain Pemecahan Masalah rata-rata siswa di kelas eksperimen dengan pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine dan kelas eksperimen kedua berbeda. Siswa di kelas eksperimen pertama memperoleh nilai N-Gain Pemecahan Masalah rata-rata 0,55 lebih tinggi daripada siswa di kelas eksperimen kedua. Nilai maksimum kelas Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) yang dibantu Heyzine sebesar 0,89 tidak jauh berbeda dengan nilai maksimum kelas Konvensional sebesar 0,71 dan kelas Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) sebesar 0,72. Gambar 4.59 berikut menunjukkan data N-Gain rata-rata untuk Kemampuan Pemecahan Masalah siswa baik dalam kelas konvensional maupun kelas yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan Heyzine.



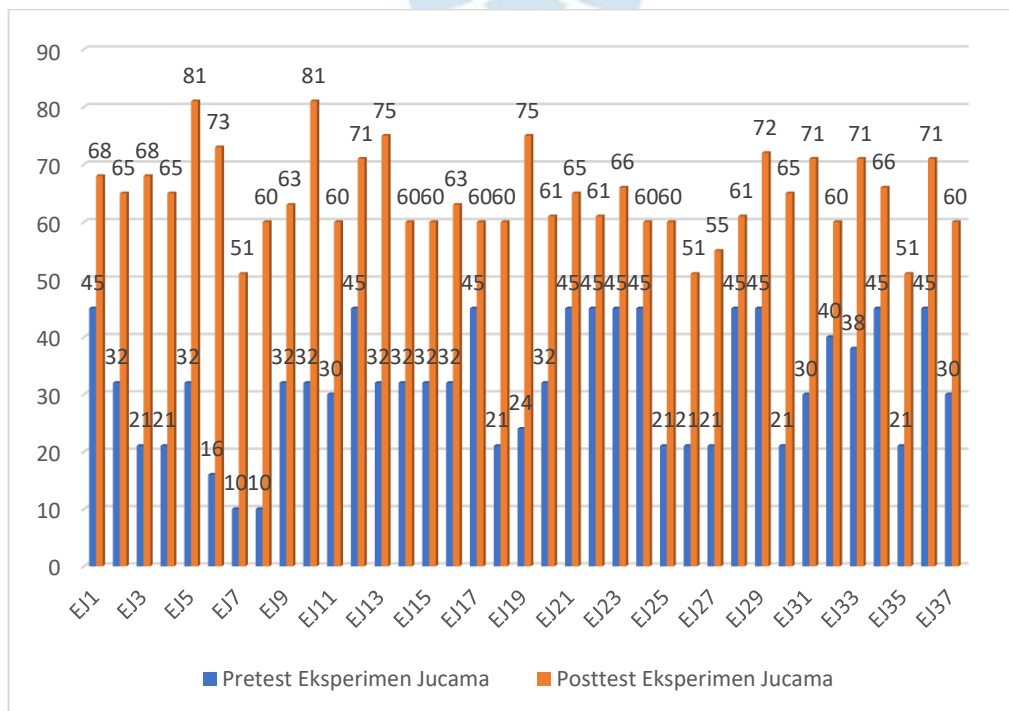
Gambar 4. 59 Rata-Rata *N-Gain* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Berdasarkan gambar 4.59 Ditunjukkan bahwa baik kelas eksperimen pertama maupun kelas eksperimen kedua menunjukkan peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa. Peningkatan ini digambarkan dalam Gambar 4.60 dan Gambar 4.61, masing-masing, berdasarkan data pretest dan posttest di kelas Pembelajaran Jucama yang dibantu oleh Heyzine dan kelas yang memperoleh

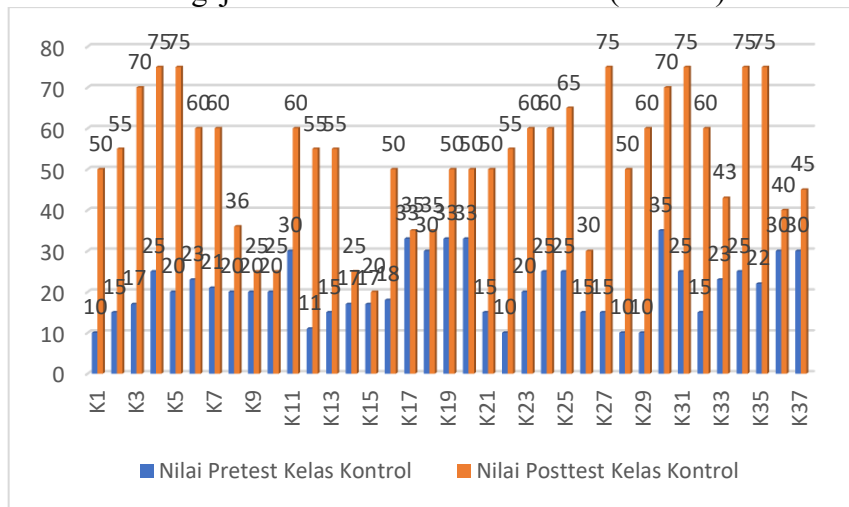
pembelajaran Jucama yang dapat meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa



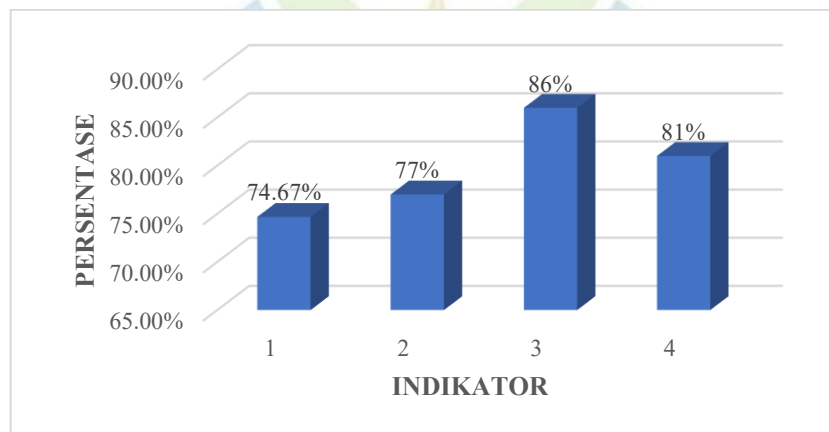
Gambar 4. 60 Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Kelas Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine*



Gambar 4. 61 Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Kelas Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama)



Gambar 4. 62 Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Kelas Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama)



Gambar 4. 63 Grafik Persentase Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Indikator

Berdasarkan gambar 4.63. dapat dilihat bahwa persentase maksimum berada pada indikator ke-3 (menyusun strategi pemecahan masalah) dengan persentase sebesar 86% untuk kedua kelas eksperimen. Sedangkan persentase minimum berada pada indikator ke-1 (memahami informasi) dengan persentase sebesar 74.67% untuk kedua kelas eksperimen. Dari hasil analisis ini dapat diketahui bahwa rata-rata siswa bisa untuk menyusun strategi pemecahan masalah namun siswa terlewat untuk memahami dan menyusun informasi permasalahan.

a) Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji Anova Dua Jalur untuk melihat perbedaan peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* serta siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, terlebih dahulu data *N-Gain* harus memenuhi uji prasyarat yaitu berdistribusi normal dan memiliki varians homogen. Pertama yaitu menguji data *N-Gain* berdistribusi normal dilakukan dengan uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov mengimplementasikan bantuan SPSS 25. Pedoman pengambilan keputusan perhitungan normalitas data secara manual adalah sebagai berikut :

Jika nilai $\text{Sig} > 0,05$, maka data *N-Gain* berdistribusi normal

Jika nilai $\text{Sig} < 0,05$, maka data *N-Gain* tidak berdistribusi normal

Adapun hasil uji normalitas data *N-Gain* yang mengimplementasikan SPSS 25 dapat dilihat pada Tabel 4.22

Tabel 4. 28 Uji Normalitas Data *N-Gain* Mengimplementasikan SPSS 25

	Unstandardized Residual
Assymp Sig.	0.051

Tabel 4.28 memberikan suatu informasi nilai signifikan pada ketiga kelas yaitu $0.051 > 0,05$. Berdasarkan pengujian *N-Gain* berbantuan SPSS 25 dapat disimpulkan bahwa distribusi data dari ketiga kelas dinyatakan normal.

b) Uji Homogenitas

Untuk prasyarat yang kedua yaitu data *N-Gain* harus berasal dari data yang mempunyai varians homogen, melakukan uji homogenitas varians dengan mengimplementasikan bantuan SPSS 25. Pedoman pengambilan keputusan perhitungan homogenitas varians data dengan SPSS 25 adalah sebagai berikut:

Jika $\text{Sig} > 0,05$, maka varians data *N-Gain* homogen

Jika $\text{Sig} < 0,05$, maka varians data *N-Gain* tidak homogen

Tabel 4. 29 Uji Homogenitas Data *N-Gain* Mengimplementasikan SPSS 25

Levene Statistic	df1	df2	Sig
6,637	2	108	0,002

Dalam Tabel 4.29 memperlihatkan bahwa nilai signifikan data *N-Gain* yaitu 0,002 > 0,05 yang dapat diartikan ketiga data bervariasi homogen. Berdasarkan pengujian data *N-Gain* mengimplementasikan SPSS 25 bahwa data *N-Gain* dari ketiga kelas memiliki varians yang tidak homogen.

c) Uji Kruskal Wallis

Hasil uji normalitas dan uji homogenitas varians dapat diketahui bahwa data berdistribusi normal dan data tidak memiliki varians yang homogen. Karena salah satu syarat tidak terpenuhi yaitu data tidak memiliki varians yang homogen maka analisis dilakukan dengan uji Kruskal Wallis. Adapun hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan secara signifikan Kemampuan Pemecahan Masalah antara siswa yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, pembelajaran Jucama dan pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan secara signifikan Kemampuan Pemecahan Masalah antara siswa yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, pembelajaran Jucama dan pembelajaran konvensional.

Adapun pedoman pengujian hipotesisnya adalah sebagai berikut:

Jika $Sig < 0,05$, maka H_0 ditolak yang berarti ada perbedaan secara signifikan antara ketiga kelas.

Jika $Sig > 0,05$, maka H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan secara signifikan antara ketiga kelas.

Tabel 4. 30 Uji Kruskal Wallis Data *N-Gain*

	N_Gain1
Kruskal Wallis H	96,212

	N_Gain1
df	2
Assymp. Sig	0,000

Nilai signifikan (2-tailed) dari Tabel 4.30 adalah $0,000 < 0,05$ berarti H_0 ditolak. Dan memiliki arti bahwa terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan Kemampuan Pemecahan Masalah antara ketiga kelas. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah yang memperoleh Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* ada perbedaan peningkatan yang signifikan dari kelas yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) dengan kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional.

4. Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah antara Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) Berbantuan Aplikasi *Heyzine* dengan Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berdasarkan Gender

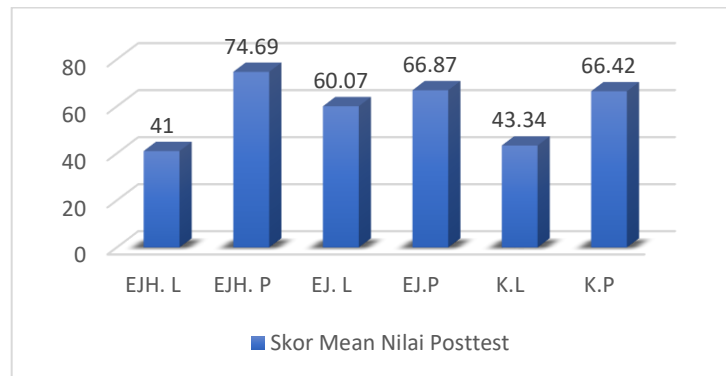
Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah siswa dapat dilihat dari hasil *posttest*. Menentukan perbedaan pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah antara siswa yang memperoleh Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berdasarkan gender digunakan nilai *posttest*. Untuk melihat statistik nilai *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4.32

Tabel 4. 31 Statistik Deskriptif Nilai Posstest

Kelas	Gender	N	Min	Maks	Mean	St. Dev
	Laki-Laki	11	17	75	41	21,69

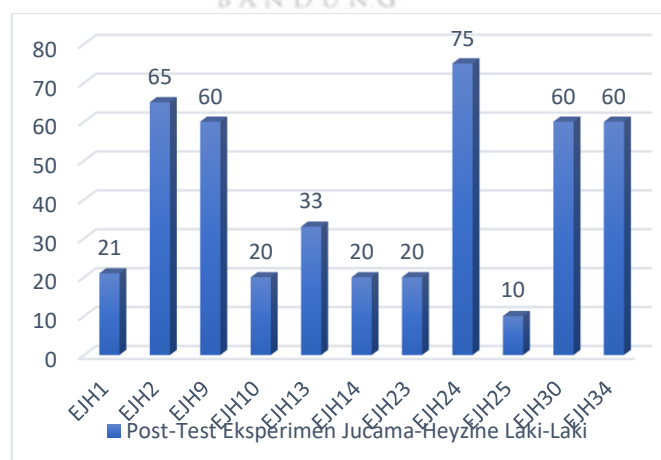
Kelas	Gender	N	Min	Maks	Mean	St. Dev
Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan <i>Heyzine</i>	Perempuan	26	60	93	74,69	10,25
Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama)	Laki-Laki	13	51	75	60,07	6,83
	Perempuan	24	60	81	66,87	6,37
Konvensional	Laki-Laki	23	25	60	43,34	14,26
	Perempuan	14	55	75	66,42	7,65

Pada Tabel 4.32 menunjukkan rata-rata nilai *posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah antara siswa laki-laki yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan perolehan 41 sedangkan siswa perempuan yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan perolehan 74,69 kemudian siswa laki-laki yang memperoleh pembelajaran Jucama dengan mendapat nilai 60,07 sedangkan siswa perempuan yang memperoleh pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah mendapat nilai 66,87 serta siswa laki-laki yang memperoleh pembelajaran konvensional dengan mendapat rata-rata 43,34 sedangkan siswa perempuan yang memperoleh pembelajaran konvensional mendapat nilai 66,42 Secara ringkas data skor rata-rata nilai *posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah siswa yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Konvensional dapat disajikan pada Gambar 4.64

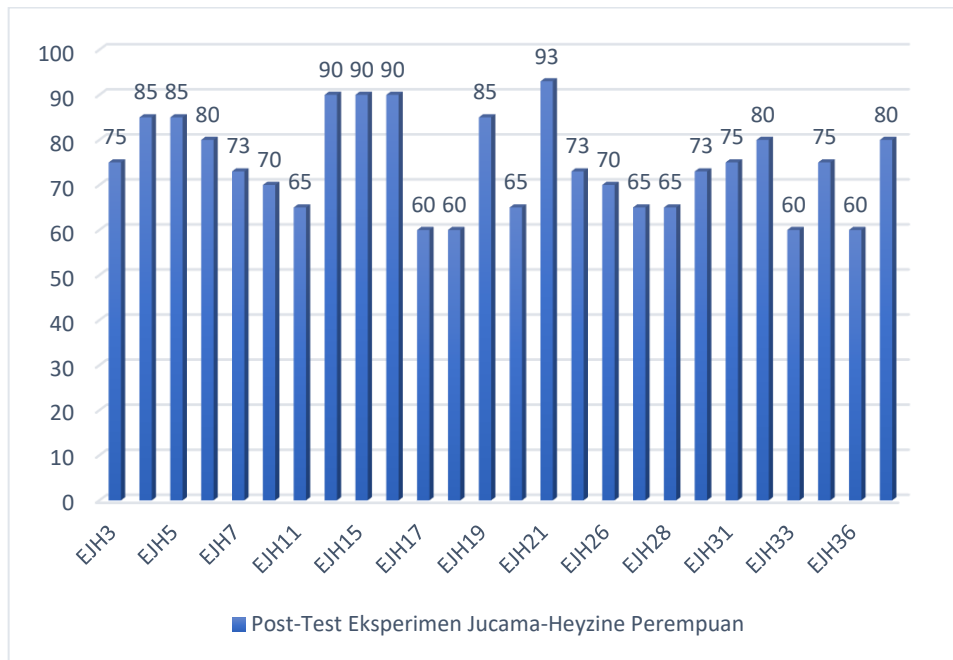


Gambar 4. 64 Rata-Rata Nilai *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah

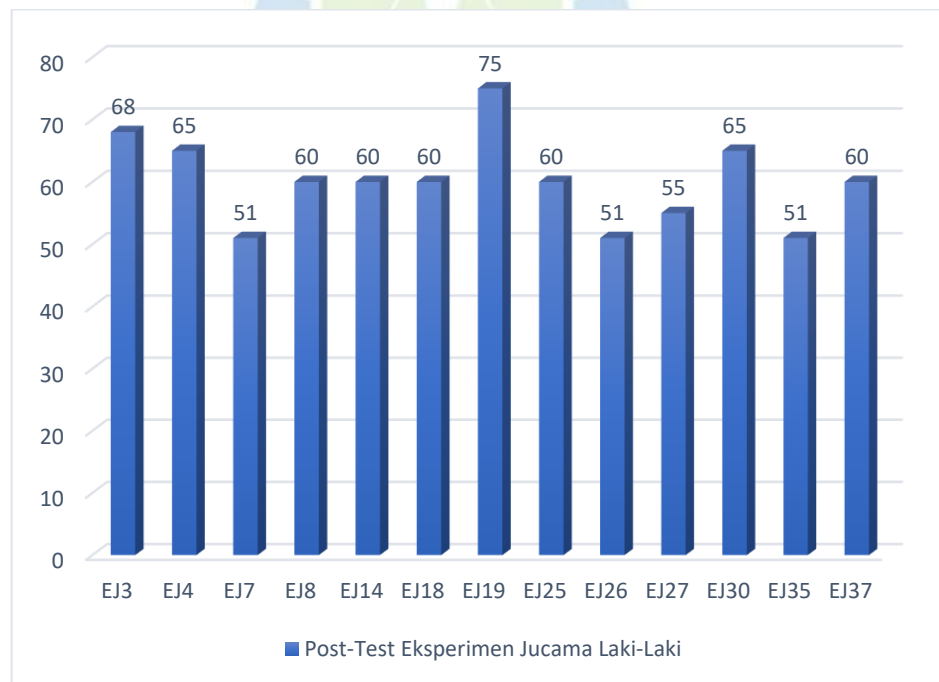
Gambar 4.64 memberikan informasi bahwa Siswa dalam kelas yang mengimplementasikan Pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine, kelas yang mengimplementasikan pembelajaran konvensional, dan kelas yang mengimplementasikan Pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Skor *posttest* siswa dalam kelas yang mengimplementasikan Pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine. Hal tersebut menunjukkan tingkat pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah siswa dalam pembelajaran matematika. Adapun pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dapat dilihat pada Gambar 4.65 dan 4.66 untuk kelas yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine, Gambar 4.67 dan 4.68 untuk kelas yang memperoleh Pembelajaran Jucama dan Gambar 4.69 dan Gambar 4.70 untuk kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional.



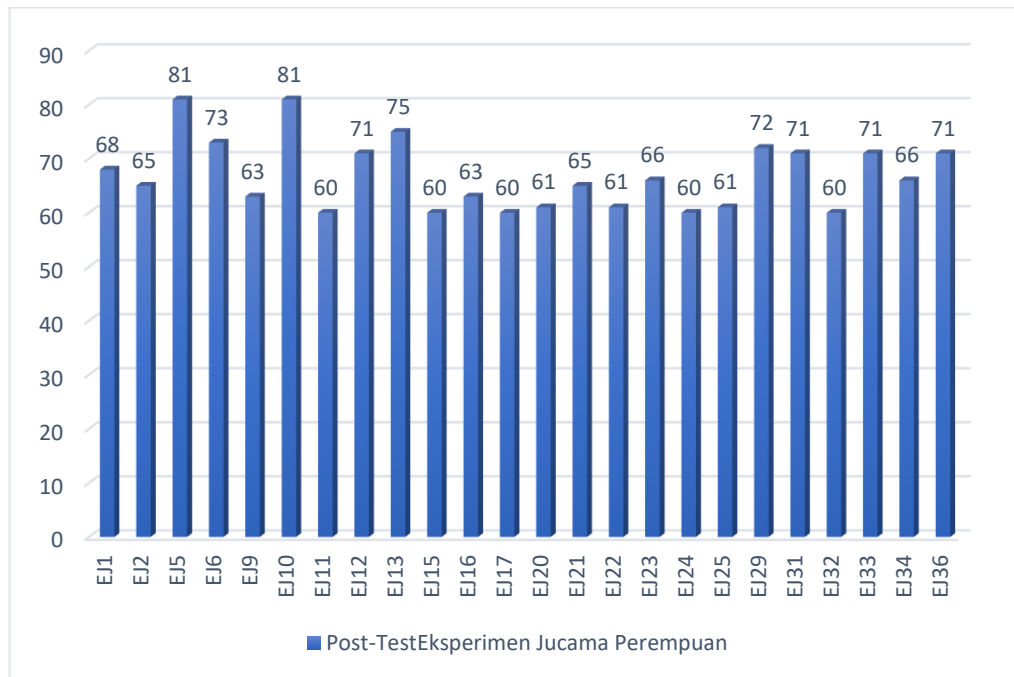
Gambar 4. 65 Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Laki-laki Kelas Jucama berbantuan Heyzine



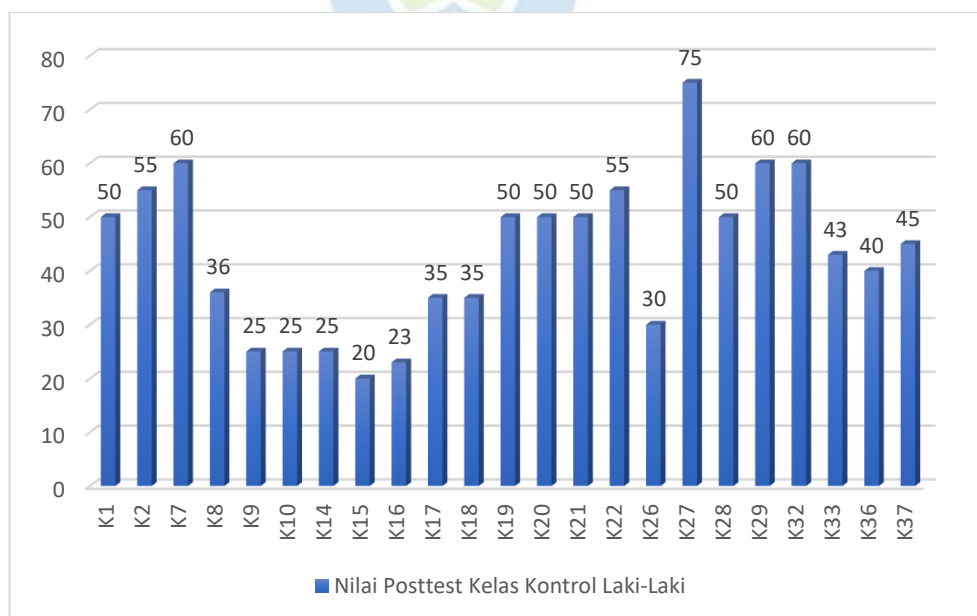
Gambar 4. 66 Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Perempuan Kelas Jucama berbantuan *Heyzine*



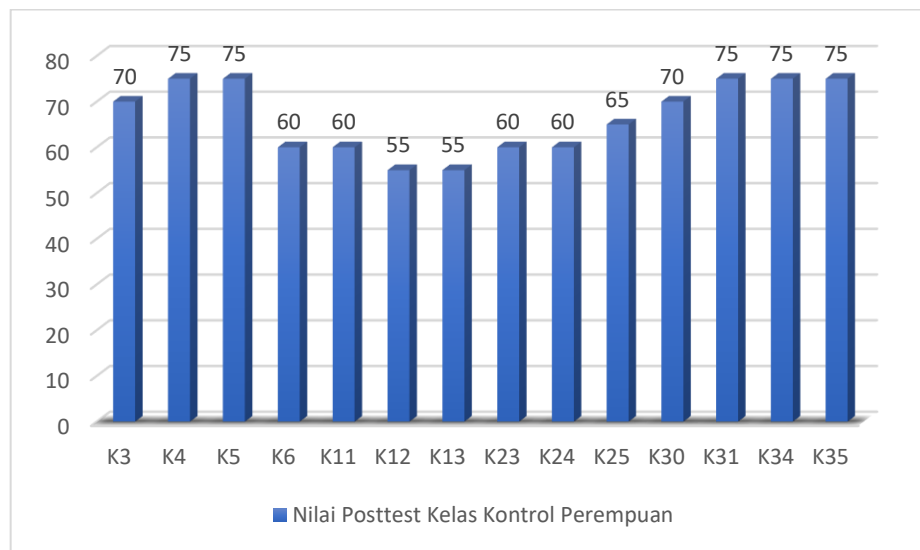
Gambar 4. 67 Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Laki-Laki Kelas Jucama



Gambar 4. 68 Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Perempuan Kelas Jucama



Gambar 4. 69 Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Laki-Laki Kelas Konvensional



Gambar 4. 70 Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Perempuan Kelas Konvensional

a. Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji ANOVA dua jalur untuk melihat perbedaan pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah siswa yang memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama, terlebih dahulu data *posttest* harus memenuhi uji prasyarat yaitu berdistribusi normal dan memiliki varians homogen. Pertama yaitu menguji data *posttest* berdistribusi normal dilakukan uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov mengimplementasikan bantuan SPSS 25.

Pedoman pengambilan keputusan perhitungan uji normalitas data *posttest* dengan mengimplementasikan SPSS 25 adalah sebagai berikut:

Jika $Sig > 0,05$, maka data posstest berdistribusi normal

Jika $Sig < 0,05$, maka data posstest tidak berdistribusi normal

Adapun hasil uji normalitas data *posttest* yang mengimplementasikan SPSS 25 dapat dilihat pada Tabel 4.33

Tabel 4. 32 Uji Normalitas Data *Posttest* Mengimplementasikan SPSS 25

	Statistic	df	Sig
JUCHEY	0,090	37	0,200

	Statistic	df	Sig
JUC	0,126	37	0,144
KONV	0,137	37	0,076

Terlihat pada Tabel 4.33 menunjukkan bahwa nilai Signifikansi kelas yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah berbantuan *Heyzine* memiliki nilai Signifikan $0,200 > 0,05$, artinya data berdistribusi normal. Dan kelas yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah memiliki nilai Signifikan $0,144 > 0,05$. Dan nilai Signifikansi kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional memiliki nilai Signifikan $0,076 > 0,05$, artinya data berdistribusi normal. Berdasarkan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dengan mengimplementasikan SPSS 25 dapat disimpulkan bahwa data *posttest* dari ketiga kelas memiliki data yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Untuk menguji prasyarat kedua yaitu data *posttest* harus berasal dari data yang mempunyai varians homogen, melakukan uji homogenitas dengan mengimplementasikan uji Levene secara mengimplementasikan bantuan SPSS 25. Adapun pedoman uji homogenitas mengimplementasikan SPSS 25 adalah sebagai berikut:

Jika $Sig > 0,05$, maka data *posttest* memiliki varians yang homogen

Jika $Sig < 0,05$, maka data *posttest* tidak memiliki varians yang homogen

Tabel 4. 33 Uji Homogenitas Data *Posttest* Mengimplementasikan SPSS 25

	Levene Statistic	df1	df2	Sig
Based on Mean	0,855	5	105	0,514

Dalam Tabel 4.34 memperlihatkan bahwa nilai signifikan data *posttest* yaitu $0,514 > 0,05$ yang dapat diartikan data memiliki varians yang homogen. Berdasarkan pengujian data *posttest* berbantuan SPSS 25 bahwa data *posttest* kelas yang

memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dan pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) memiliki varians yang homogen.

c. Uji Anova Dua Jalur

Merujuk hasil uji normalitas dan uji homogenitas varians dapat diketahui bahwa data berdistribusi normal dan data memiliki varians yang homogen. Karena kedua syarat terpenuhi maka analisis dilakukan dengan uji Anova Dua Jalur. Adapun hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berdasarkan gender.

H_1 : Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berdasarkan gender.

Uji Anova Dua Jalur data *posttest* dilakukan mengimplementasikan bantuan SPSS 25 dengan pedoman uji Median sebagai berikut :

Jika $Sig < 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika $Sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima

Hasil dari uji ANOVA Dua Jalur mengimplementasikan SPSS 25 dapat dilihat pada Tabel 4.35

Tabel 4. 34 Uji Anova Dua Jalur Data *Posttest* Mengimplementasikan SPSS 25

		Value Label	N
Model_Pembelajaran	1,00	JUCHEY	37
	2,00	JUC	37
	3,00	KONV	37
Gender	1,00	Laki-Laki	47
	2,00	Perempuan	64

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4.35. Dapat dilihat bahwa kelas yang memperoleh model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, kelas yang

memperoleh pembelajaran Jucama, dan kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional masing-masing berjumlah 37 siswa dengan total keseluruhan siswa laki-laki dan perempuan berjumlah 47 siswa laki-laki dan 64 siswi perempuan. Adapun untuk Hasil Uji Anova Dua Jalur dapat dilihat pada tabel 4.36

Tabel 4. 35 Hasil Uji Anova Dua Jalur Data *Posttest* Mengimplementasikan SPSS 25

Source	Type III Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig
Model_Pembelajaran	11242,709	1	11242,709	78,088	0,000
Gender	1316,077	2	658,038	4,571	0,012
Model_Pembelajaran*Gender	3043,314	2	1521,657	10,569	0,000

1. Berdasarkan tabel 4.35. pengujian hipotesis yang berbunyi:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan skor *posttest* siswa berdasarkan model pembelajaran (Jucama berbantuan *Heyzine*, Jucama dan Konvensional)

H_1 : Terdapat perbedaan skor *posttest* siswa berdasarkan model pembelajaran (Jucama berbantuan *Heyzine*, Jucama dan Konvensional)

Dengan masing-masing pengambilan keputusannya:

Jika $Sig < 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika $Sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima

Dapat dilihat pada output didapat nilai $Sig 0,000 < 0,05$ berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan pencapaian skor *posttest* siswa berdasarkan model pembelajaran (Jucama berbantuan *Heyzine*, Jucama dan Konvensional).

2. Berdasarkan tabel 4.36. pengujian hipotesis yang berbunyi:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan skor *posttest* siswa berdasarkan gender (laki-laki dan perempuan)

H_1 : Terdapat perbedaan skor *posttest* siswa berdasarkan gender (laki-laki dan perempuan)

Dengan masing-masing pengambilan keputusannya:

Jika $Sig < 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika $Sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima

Dapat dilihat pada output didapat nilai $Sig\ 0,012 < 0,05$ berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan skor *posttest* siswa berdasarkan gender (laki-laki dan perempuan).

3. Berdasarkan tabel 4.36. pengujian hipotesis yang berbunyi:

H_0 : Tidak terdapat interaksi antara Model Pembelajaran dan Gender dalam menentukan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa

H_1 : Terdapat interaksi antara Model Pembelajaran dan Gender dalam menentukan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa

Dengan masing-masing pengambilan keputusannya:

Jika $Sig < 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika $Sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima

Dapat dilihat pada output didapat nilai $Sig\ 0,001 < 0,05$ berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan terdapat interaksi antara Model Pembelajaran dan Gender dalam menentukan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa.

Karena pada uji Anova Dua Jalur terdapat interaksi antara Model Pembelajaran dan Gender, maka akan dilakukan uji lanjut Post Hoc. Untuk melihat perbedaan Skor *Posttest* berdasarkan model pembelajaran (Jucama-*Heyzine*, Jucama dan Konvensional) akan dilakukan Uji Post Hoc. Adapun Hipotesisnya :

1) JUCHEY VS JUC

H_0 : Tidak terdapat perbedaan skor *posttest* antara siswa dengan model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan siswa dengan model pembelajaran Jucama.

H_1 : Terdapat perbedaan skor *posttest* antara siswa dengan model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan siswa dengan model pembelajaran Jucama.

2) JUCHEY VS KONV

H_0 : Tidak terdapat perbedaan skor *posttest* antara siswa dengan model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan siswa dengan model pembelajaran Konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan skor *posttest* antara siswa dengan model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan siswa dengan model pembelajaran Konvensional

3) JUC VS KONV

H_0 : Tidak terdapat perbedaan skor *posttest* antara siswa dengan model pembelajaran Jucama dan siswa dengan model pembelajaran Konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan skor *posttest* antara siswa dengan model pembelajaran Jucama dan siswa dengan model pembelajaran Konvensional

Dengan masing-masing pengambilan keputusannya:

Jika $Sig < 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika $Sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima

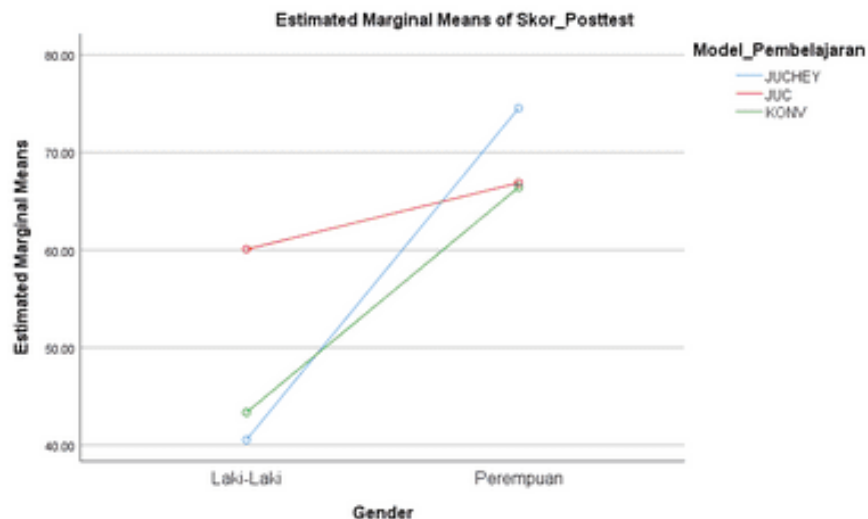
Adapun output Uji Post Hoc disajikan pada Tabel 4.37

Tabel 4. 36 Hasil Uji Post Hoc Data *Posttest* Mengimplementasikan SPSS 25

(i)Model_ Pembelajaran	(j)Model_ Pembelajaran	Mean Difference (i-j)	Sig
JUCHEY	JUC	3,5945	0,849
	KOV	13,0811*	0,000
JUC	JUCHEY	-3,5945	0,849
	KONV	9,4865*	0,016
KONV	JUCHEY	-13,0811*	0,000
	JUC	-9,4865*	0,016

Berdasarkan Tabel 4.36. terlihat bahwa nilai signifikansi untuk model pembelajaran JUCHEY dengan JUC adalah $0,849 > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, sehingga disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pencapaian skor *posttest* antara siswa dengan model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan siswa dengan model pembelajaran Jucama. Kemudian nilai signifikansi untuk model pembelajaran JUCHEY VS KONV adalah $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan skor *posttest* yang signifikan antara siswa dengan model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan siswa dengan model pembelajaran Konvensional. Sedangkan nilai signifikansi untuk model pembelajaran JUC VS KONV adalah $0,016 < 0,05$, maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan skor *posttest* yang signifikan antara siswa dengan model pembelajaran Jucama dan siswa dengan model pembelajaran

Konvensional. Dari pernyataan diatas didapat kesimpulan kemampuan pemecahan masalah siswa yang memperoleh model pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* lebih baik dibandingkan dengan kelas yang memperoleh Jucama dan kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional.



Gambar 4. 71 Grafik Interaksi Model Pembelajaran Dengan Gender

Untuk melihat interaksi antara Model Pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, Model Jucama dan Model Konvensional untuk menentukan skor *posttest* dapat dilihat pada grafik Gambar 4.71, dengan interpretasinya

Siswi perempuan di kelas pembelajaran Jucama-*Heyzine* lebih baik dibandingkan dengan siswi perempuan yang berada di kelas Jucama dan Konvensional serta siswi perempuan di kelas pembelajaran Jucama sama dengan siswi perempuan di kelas konvensional. Sedangkan siswa laki laki di kelas pembelajaran Jucama lebih baik daripada siswa laki-laki di kelas pembelajaran Jucama-*Heyzine* dan kelas konvensional, serta siswa laki-laki di kelas konvensional lebih baik daripada siswa laki-laki di kelas pembelajaran Jucama-*Heyzine*. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswi perempuan lebih baik dibandingkan siswa laki-laki atau pada pengujian hipotesisnya berarti H_0 ditolak yang berarti Terdapat interaksi antara Model Pembelajaran dan faktor Gender dalam menentukan Kemampuan Pemecahan Masalah matematis siswa.

5. Perbedaan Peningkatan antara *Persistence* Matematis Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) Berbantuan *Heyzine* dengan *Persistence* Matematis Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama).

Peningkatan sikap *persistence* siswa diketahui dengan mengimplementasikan data angket *persistence* siswa sebelum dan sesudah diolah dengan rumus *N-Gain* ternormalisasi. Menentukan perbedaan peningkatan antara *persistence* siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan *persistence* siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama.

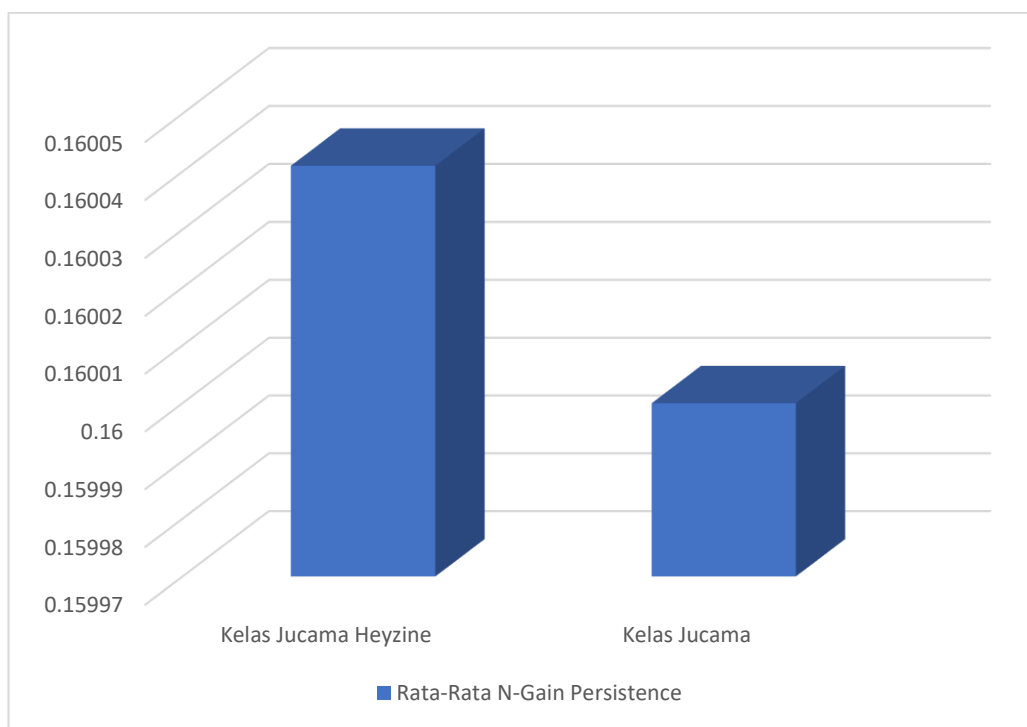
Data yang digunakan adalah data *N-Gain*. Untuk melihat statistik dapat dilihat pada Tabel 4.37

Tabel 4. 37 Statistik Deskriptif *N-Gain* Angket *Persistence*

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi	Kriteria <i>N-Gain</i>
Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan <i>Heyzine</i>	37	0,02	0,75	0,160041	0,13	Rendah
Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama)	37	0,01	1,04	0,16	0,19	Rendah

Pada Tabel 4.37 menunjukkan bahwa rata-rata *N-Gain persistence* siswa pada kelas eksperimen pertama yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dan kelas eksperimen kedua yang memperoleh model pembelajaran Jucama berbeda. Rata-rata *N-Gain persistence* siswa pada kelas Jucama berbantuan *Heyzine* memperoleh nilai 0,16004 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas konvensional yang memperoleh nilai 0,16 dan keduanya memiliki kriteria *N-Gain* rendah. Apabila dilihat dari nilai minimum kelas Jucama berbantuan *Heyzine* yaitu 0,02 berbeda dengan kelas Jucama memiliki nilai minimum yaitu 0,01. Sedangkan

nilai maksimum kelas Jucama berbantuan *Heyzine* yaitu 0,75 berbeda pula dengan nilai maksimum kelas Pengajuan dan Pemecahan Masalah yaitu 1,04. Secara ringkas data rata-rata *N-Gain* antara *persistence* siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan yang memperoleh pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah dapat dilihat dalam bentuk diagram pada Gambar 4.73

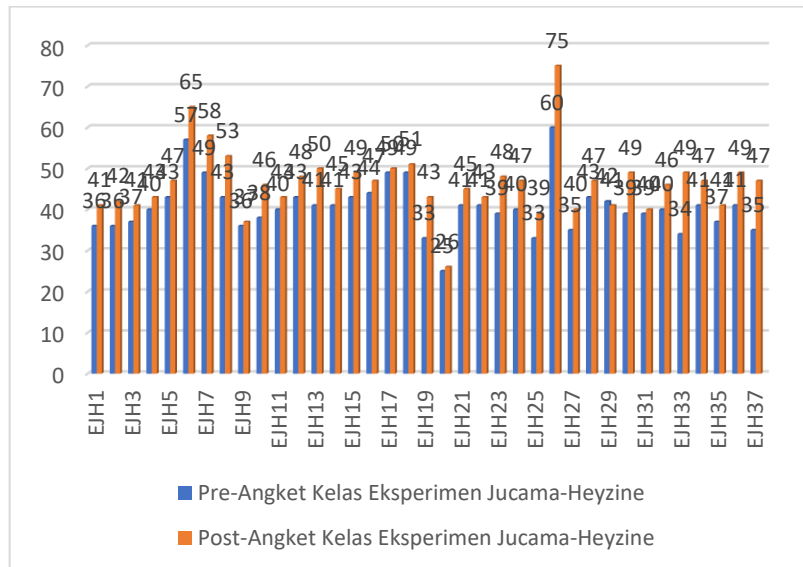


Gambar 4. 72 Rata-rata *N-Gain* Sikap *Persistence* Siswa

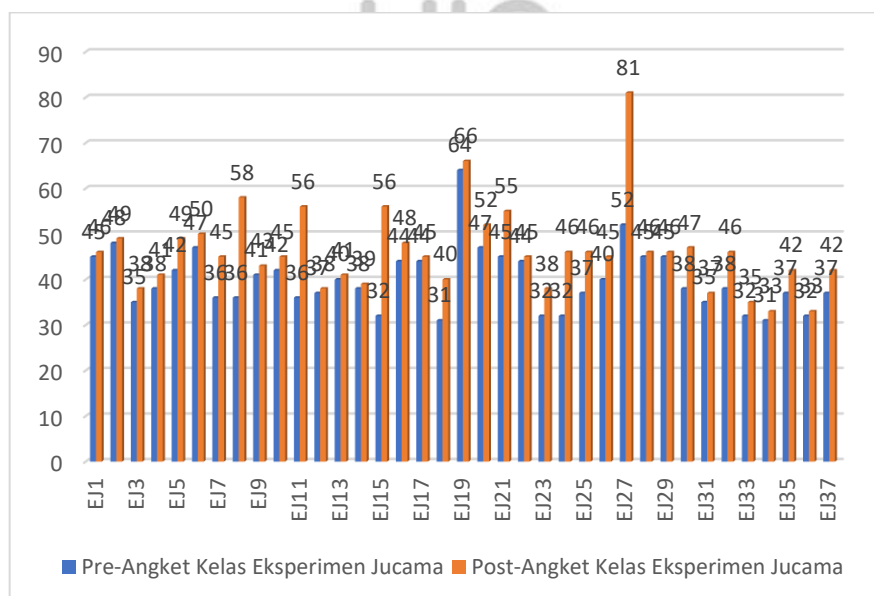
Sikap *persistence* setiap siswa baik di kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* maupun di kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama. Adapun peningkatan sikap *persistence* siswa dilihat pada Gambar 4.73 dan Gambar 4.74 berdasarkan data sikap *persistence* siswa *pretest* dan sikap *posttest* di kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* maupun di kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama.

Peningkatan sikap *persistence* siswa dapat diamati melalui Gambar 4.73 dan Gambar 4.74 yang menyajikan data perbandingan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Kedua gambar tersebut menunjukkan perkembangan yang terjadi di kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* maupun di kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama. Analisis data ini memberikan gambaran visual

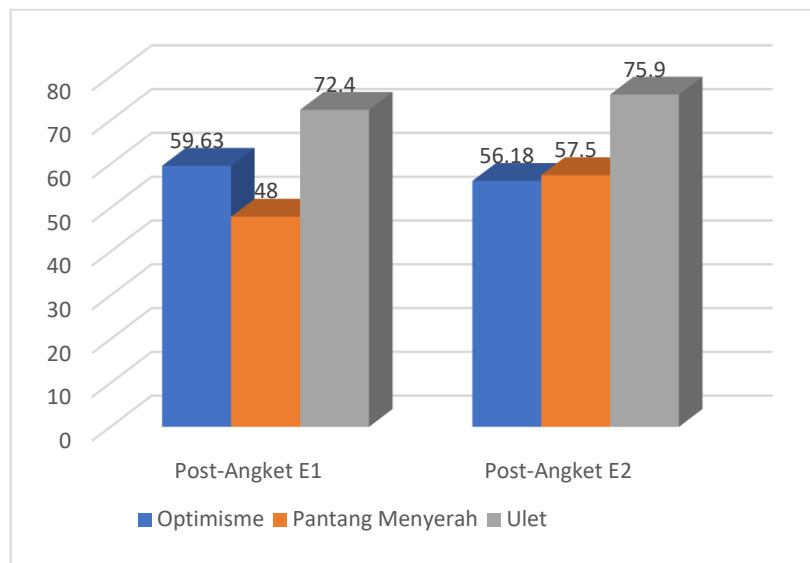
mengenai perubahan tingkat ketekunan siswa setelah mengikuti rangkaian pembelajaran. Dengan membandingkan hasil dari kedua kelas, peneliti dapat menilai sejauh mana penggunaan media pembelajaran interaktif seperti Heyzine memberikan kontribusi terhadap peningkatan *persistence* siswa, sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor yang mungkin memengaruhi hasil tersebut.



Gambar 4. 73 Peningkatan *Persistence* Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan Heyzine



Gambar 4. 74 Peningkatan *Persistence* Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine



Gambar 4. 75 Grafik Nilai Maksimum dan Minimum Indikator *Self Persistence* di Kelas Eksperimen 1 dan 2

Merujuk gambar 4.76. dapat dilihat bahwa rata-rata maksimum berada pada indikator ulet di kelas eksperimen pertama dan kedua baik pada pre-angket maupun post-angket dengan nilai rata rata tertinggi yaitu berada pada indikator ulet pada pre-angket kelas eksperimen pertama dengan skor sebesar 76,4. Sedangkan bahwa rata-rata minimum berada pada indikator pantang menyerah di kelas eksperimen pertama dan kedua baik pada pre-angket maupun post-angket dengan nilai rata rata minimum yaitu berada pada indikator pantang menyerah pada post-angket kelas eksperimen pertama dengan skor sebesar 48.

a) Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji t-independent untuk melihat perbedaan peningkatan *persistence* siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajuan dan Pemecahan Masalah (Jucama), terlebih dahulu data *N-Gain* harus memenuhi uji prasyarat yaitu berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Pertama yaitu menguji data *N-Gain* berdistribusi normal dilakukan uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov menggunakan bantuan SPSS 25. Pedoman pengambilan keputusan perhitungan normalitas data secara manual adalah sebagai berikut:

Jika $Sig > 0,05$, maka data *N-Gain* berdistribusi normal

Jika $Sig < 0,05$, maka data *N-Gain* tidak berdistribusi normal

Tabel 4. 38 Hasil Uji Normalitas N-Gain Persistence Siswa

Kelas	Kolmogorov-Smirnov	
	df	Sig
Eksperimen Pertama	37	0,011
Eksperimen Kedua	37	0,000

Terlihat pada Tabel 4.39 menunjukkan bahwa nilai Signifikansi kelas yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* $0,011 < 0,05$ artinya data *N-Gain* tidak berdistribusi normal, begitupun dengan kelas Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) memiliki data tidak berdistribusi normal yang nilai signifikansinya $0,000 > 0,05$. Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov dengan menggunakan SPSS 25 dapat disimpulkan bahwa data *N-Gain* dari kedua kelas memiliki data yang tidak berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Untuk menguji prasyarat kedua yaitu data *N-Gain* harus berasal dari data yang mempunyai varians homogen dengan menggunakan bantuan SPSS 25. Pedoman pengambilan keputusan perhitungan homogenitas varians data yang menggunakan SPSS 25 adalah sebagai berikut:

Jika nilai $Sig > 0,05$ maka varians data *N-gain* homogen

Jika nilai $Sig < 0,05$ maka varians data *N-gain* tidak homogen

Tabel 4. 39 Hasil Uji Homogenitas Data N-Gain Persitence Siswa

Levene Statistic	df1	F	Sig
1,339	1	38	0,251

Dalam tabel 4.40 memperlihatkan bahwa nilai signifikan data *N-Gain persistence* siswa yaitu $0,251 > 0,05$ yaitu dapat diartikan bahwa data berasal dari varians yang homogen. Berdasarkan pengujian data *N-Gain persistence* siswa menggunakan SPSS 25 bahwa data *N-Gain persistence* siswa kelas yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dan kelas yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) memiliki varians yang homogen.

c) Uji Mann Whitney

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas varians dapat diketahui bahwa data berdistribusi normal tetapi memiliki varians yang tidak homogen. Karena salah satu syarat tidak terpenuhi maka analisis dilakukan dengan uji Mann-Whitney. Adapun hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan *persistence* matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama).

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan *persistence* matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama).

Uji Mann-Whitney data *N-Gain* dilakukan menggunakan SPSS 25. Pedoman pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

Jika nilai $Sig < 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika nilai $Sig \geq 0,05$ maka H_0 diterima

Hasil dari uji Mann-Whitney menggunakan SPSS 25 dapat dilihat pada Tabel 4.28

Tabel 4. 40 Hasil Uji Mann Whitney Menggunakan SPSS 25

Mann Withney U	Asymp. Sig. (2-tailed)
574,00	0,231

Dari Tabel 4.41 menunjukkan bahwa signifikansi (2-tailed) yaitu $0,231 > 0,05$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan *persistence* siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama). Berdasarkan uji Mann-Withney yang dilakukan dengan menggunakan SPSS 25 diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan pencapaian *persistence* matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama).

6. Hambatan dan Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis di Kelas Pembelajaran Pengajaran dan Pemecahan Masalah (Jucama) berbantuan *Heyzine*

Untuk mencari hambatan dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal Kemampuan Pemecahan Masalah, peneliti melakukan observasi ke kelas Jucama berbantuan *Heyzine* untuk melihat letak kesulitan dan hambatan siswa ketika mengerjakan soal kemudian peneliti memeriksa hasil jawaban siswa dari hasil *posttest*. Kemudian hasil analisis keseluruhan dihitung pada rumus

$$p_{1,2,3,4} = \frac{F_{1,2,3,4}}{N} \times 5\%$$

Keterangan :

p = Presentase hambatan siswa pada soal nomor 1, 2, 3, dan 4

F = Jumlah frekuensi hambatan siswa pada soal nomor 1,2,3 dan 4

N = Jumlah siswa

Adapun untuk hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel 4.42.

Tabel 4. 41 Hasil Analisis Hambatan Siswa di Kkelas Eksperimen Pertama

	Analisis Soal			
	Nomor 1	Nomor 2	Nomor 3	Nomor 4
Frekuensi Deskriptor Hambatan Terbanyak	3	2	1	1
Jumlah per-nomor soal	76	103	98	95
Jumlah Siswa (N)	37	37	37	37
Persentase Maksimum per-nomor soal	15%	25%	35%	25%
Persentase per-nomor soal	3,8%	5,15%	4,9%	4,75%
Total Keseluruhan persentase	18,6%			

Berdasarkan tabel 4.41. dapat dilihat bahwa hambatan yang banyak dialami oleh siswa pada nomor 1 terletak pada descriptor nomor 3 yaitu siswa mengalami kesulitan dalam memahami informasi yang relevan dan konteks masalah. Hambatan yang banyak dialami oleh siswa pada soal nomor 2 terletak pada descriptor nomor 2 yaitu siswa mengalami kesulitan dalam membuat model matematika. Serta hambatan yang banyak dialami oleh siswa pada soal nomor 3 dan 4 terletak pada descriptor nomor 1 yaitu siswa mengalami kesulitan untuk mengidentifikasi informasi yang termuat dalam soal dan membuat kesimpulan dari jawaban yang diperoleh siswa. Untuk penginterpretasian data pada soal nomor 1

memiliki persentase hambatan 3,8% dari 15% yang berarti sebagian kecil siswa mengalami hambatan pada nomor 1. soal nomor 2 memiliki persentase hambatan 5,15% dari 25% yang berarti sebagian kecil siswa mengalami hambatan pada nomor 2. soal nomor 3 memiliki persentase hambatan 4,9% dari 35% yang berarti sebagian kecil siswa mengalami hambatan pada nomor 3. Serta soal nomor 4 memiliki persentase hambatan 4,75% dari 25% yang berarti sebagian kecil siswa mengalami hambatan pada nomor 4. Dan untuk persentase keseluruhan hambatan sebesar 18,6% dari 100% yang berarti sebagian kecil siswa yang memiliki hambatan untuk menyelesaikan soal Kemampuan pemecahan masalah.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Setelah melakukan penelitian, peneliti akan menyampaikan beberapa temuan, antara lain yaitu desain pembelajaran Jucama yang didukung *Heyzine*, perolehan lintasan keterlaksanaan dalam pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, hasil analisis perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang memakai pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memakai pembelajaran Jucama, hasil analisis perbedaan pencapaian kemampuan Pemecahan Masalah antara siswa yang memakai pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memakai Jucama berdasarkan gender (laki-laki dan perempuan), hasil analisis perbedaan peningkatan *persistence* matematis siswa antara siswa yang memakai pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama.

Merujuk pada hasil kajian desain model pembelajaran Jucama dapat dilaksanakan dengan baik sehingga memperoleh produk berupa LKPD berbantuan *Heyzine* melalui pembelajaran Jucama yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika dengan kriteria validitas yaitu sangat valid. Hal ini didukung oleh penelitian (Nurfazri, 2024) dengan judul “Pengembangan e-Modul Berbantuan Heyzine Melalui Pendekatan Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik” yang menunjukkan bahwa e-Modul berbantuan *Heyzine* menunjukkan perolehan kriteria sangat valid dari validator ahli media, ahli IT maupun ahli Bahasa dan produk e-modul melalui

pendekatan Konstruktivisme layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi kembali. Kemudian penelitian (Jamiludin, 2023) yang berjudul “Pengembangan e-Modul Matematika Berbantuan Canva dan Heyzine pada Materi Statistika di SMK Al-Imam Jember” menunjukkan bahwa e-Modul Matematika berbantuan software Canva dan Heyzine pada materi Statistika dikatakan sangat valid. Hal ini sejalan dengan pendapat (Choi & Johnson, 2005; W. Susilawati dkk., 2021) Menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran berkontribusi dalam meningkatkan motivasi belajar dan memperkuat kebermaknaan proses pembelajaran. Lebih lanjut (Henningsen & Stein, 1997; Nohda, 2000) berpendapat pengembangan materi pembelajaran diarahkan untuk membina otonomi siswa dalam manajemen kelas, pembuatan proyek berbasis media, pengembangan keterampilan berpikir, dan keterlibatan dalam aktivitas yang relevan dengan konteks lingkungan mereka. Kemudian (Shabiralyani dkk., 2015; Surijah dkk., 2019) mengungkapkan bahwa Penggunaan media pembelajaran berperan penting dalam mendukung prestasi belajar, dengan mayoritas pendidik dan siswa menunjukkan persepsi positif terhadap penerapannya dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan hasil analisis lintasan keterlaksanaan guru dan siswa dalam Jucama berbantuan *Heyzine* di kelas eksperimen pertama yang memperoleh peningkatan dari pertemuan awal hingga pertemuan akhir yang menandakan bahwa keterlaksanaan aktivitas siswa dan guru semakin baik setiap pertemuannya. Hasil ini diperkuat oleh penelitian yang diadakan oleh Munggaran, (2023:96) yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Jucama Berbantuan Aplikasi Scholology Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Matematis Siswa” yang menyatakan bahwa kegiatan guru dan siswa mengalami peningkatan selama penerapan model pembelajaran Jucama berbantuan *Schoolology*. Hal ini didukung oleh pendapat (Christou dkk., 2005) bahwa selain membantu siswa memahami konsep dan tahapan matematika, pengajuan masalah berdampak positif pada sikap, keterampilan dan kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan masalah. (C. Diezmann dkk., 2003; C. M. Diezmann dkk., 2001) juga mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir berperan dalam memperluas dan memperdalam pengetahuan,

serta mendorong keterlibatan aktif siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang menantang melalui pemecahan berbagai permasalahan yang tidak terstruktur.

Merujuk pada hasil pengolahan data *pretest* dan *posttest* dari uji Anova Satu Jalur untuk menentukan perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah dari siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan dari kelas yang memperoleh pembelajaran Jucama. Hal ini sejalan dengan penelitian (Munggaran, 2023) dengan judul bahwa adanya perbedaan peningkatan kemampuan metakognisi antara kelas eksperimen dan kelas non-eksperimen dan diperoleh kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Wilkie, 2024) yang berjudul “*Creative thinking for learning algebra: Year 10 students’ problem solving and problem posing with quadratic figural patterns*” menunjukkan bahwa temuan menunjukkan bahwa pengajaran dengan tugas pemecahan masalah dan pengajuan masalah yang secara sengaja memperhatikan estetika dapat mendukung pengembangan pemikiran kreatif siswa dan pembelajaran matematika, khususnya dalam aljabar. Lebih lanjut (Dows, 2005) menambahkan bahwa kemampuan visualisasi siswa dapat berkembang seiring dengan keterampilan mereka dalam mengumpulkan informasi yang relevan dan cukup.

Berdasarkan hasil pengolahan data *posttest* untuk mengetahui perbedaan pencapaian kemampuan Pemecahan Masalah antara siswa yang memakai pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama berdasarkan gender (laki-laki dan perempuan) dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu terdapat tidak perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang memakai pembelajaran Jucama berbantuan *Heyzine*, siswa yang memperoleh pembelajaran Jucama dengan siswa yang memakai pembelajaran konvensional berlandaskan gender (laki-laki dan perempuan). Kemudian terdapat perbedaan pencapaian skor *posttest* siswa di kelas Jucama Berbantuan *Heyzine*, siswa di kelas Jucama dan siswa di kelas

konvensional berdasarkan gender (laki-laki dan perempuan). Kemudian ada hubungan antara ketiga model pembelajaran (Jucama berbantuan Heyzine, Jucama, dan Konvensional) dan Gender dalam menentukan Kemampuan Pemecahan Masalah. Davita & Pujiastuti, (2020:117) pernah mengungkapkan penelitian dengan judul “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender” yang mengutarakan bahwa perbedaan kemampuan pemecahan matematis antara siswi perempuan dengan siswa laki-laki, siswi perempuan lebih baik dibandingkan dengan peserta didik laki-laki dengan memperoleh nilai rata rata siswi perempuan sejumlah 80,12 dengan kriteria tinggi sedangkan siswa laki laki memperoleh rata rata sejumlah 74,57 berkategori sedang. Pendapat ini sejalan dengan (Wilkie, 2024) yang mengemukakan bahwa anak perempuan dan laki-laki di berbagai tingkat pengetahuan matematika memiliki preferensi dan metode yang berbeda tentang pemecahan masalah dan pengajuan masalah secara figurative.

Perolehan analisis sikap *persistence* siswa terhadap pembelajaran matematika dengan mengimplementasikan model Jucama berbantuan Heyzine dan Jucama. Berdasarkan hasil gain ternormalisasi yang diperoleh dari kedua kelas yaitu tidak terdapat perbedaan peningkatan *persistence* siswa. Rata-rata hasil *persistence* siswa pada kelas eksperimen pertama cenderung sama dengan kelas eksperimen kedua. Kemudian hasil analisis Uji Mann-Whitney menjelaskan bahwa tidak terdapat hasil pencapaian peningkatan *persistence* siswa antara kelas eksperimen pertama atau kelas Jucama berbantuan Heyzine dengan kelas eksperimen kedua atau kelas Jucama. M. Wulandari, (2024) pernah melakukan penelitian dengan judul “Peningkatan Kemampuan Penalaran Adaptif dan Persistence Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Elicit, Confront, Identify, Resolve dan Reinforce Berbantuan Edmodo” yang menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan peningkatan hasil *self persistence* antara siswa yang memperoleh pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini diperkuat oleh pendapat (Ayalon dkk., 2022) bahwa siswa mungkin melaporkan mengalami berbagai emosi positif dan negatif selama tugas pemecahan masalah. Ini termasuk rasa ingin tahu, kesenangan, kebingungan, dan frustrasi. Ia juga menambahkan bahwa penelitian tentang pendidikan matematika menunjukkan konteks sosiokultural yang mempengaruhi

cara siswa berinteraksi satu sama lain, karena respons afektif individu siswa cenderung mempengaruhi orang lain.

Kemudian hasil analisis hambatan pada saat pembelajaran Jucama menunjukkan bahwa sebagian kecil siswa mengalami hambatan pada saat pembelajaran di kelas. Hal ini sejalan dengan pendapat (Ayalon dkk., 2022) bahwa siswa mungkin melaporkan mengalami berbagai emosi positif dan negatif selama tugas pemecahan masalah. Ini termasuk rasa ingin tahu, kesenangan, kebingungan, dan frustrasi. Ia juga menambahkan bahwa penelitian tentang pendidikan matematika menunjukkan konteks sosiokultural yang mempengaruhi cara siswa berinteraksi satu sama lain, karena respons afektif individu siswa cenderung mempengaruhi orang lain. Hambatan yang umumnya sering dialami oleh siswa diantaranya kesulitan dalam memahami informasi yang relevan dan konteks masalah, siswa mengalami kesulitan dalam membuat model matematika, serta siswa mengalami kesulitan untuk mengidentifikasi informasi yang termuat dalam soal dan membuat kesimpulan dari jawaban yang diperoleh siswa.

Dengan menerapkan model pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine, siswa dapat mengajukan sendiri terkait permasalahan matematika, kemudian ajukan siswa tersebut akan dipecahkan oleh kelompok lain, begitu juga siswa tersebut akan memecahkan permasalahan yang diajukan kelompok lain. Siswa secara bergantian akan memecahkan dan mengajukan permasalahan matematika. Setelah semuanya selesai mengajukan dan memecahkan permasalahan, siswa akan menampilkan hasil diskusinya di depan kelas. Dalam proses pembelajaran, aktivitas diskusi yang dilakukan oleh peserta didik berada di bawah pemantauan dan supervisi guru atau peneliti. Pemantauan ini memungkinkan guru atau peneliti untuk memberikan motivasi serta arahan kepada peserta didik yang belum menunjukkan respons terhadap ide yang disampaikan atau belum memberikan penilaian terhadap kontribusi rekan mereka. Penerapan model pembelajaran Jucama yang didukung oleh media interaktif Heyzine memberikan peluang bagi peserta didik untuk berinteraksi secara aktif, menyampaikan ide-ide mereka, merefleksikan gagasan yang dikemukakan oleh teman sejawat, serta berdiskusi guna menyelaraskan

berbagai pemikiran yang muncul. Penelitian (Fauzan dkk., 2022: 1805) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran dengan diskusi kelompok kecil efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Melalui metode ini, peserta didik dapat membangun ruang interaksi sosial, memperkuat kehadiran sosial, serta menciptakan kohesi positif di antara anggota kelompok.

Kebaruan penelitian ini bahwa model pembelajaran Jucama menunjukan efek yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Siswa dengan pembelajaran Jucama berbantuan Heyzine menunjukan peningkatan dari semua indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Hal ini jika dibandingkan dengan temuan (Munggaran, 2023) yang menunjukkan bahwa pembelajaran Jucama tanpa penggunaan media dapat meningkatkan kemampuan metakognisi, pada penelitian ini pembelajaran Jucama dengan berbantuan Heyzine dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan adanya dampak yang diperoleh siswa yaitu siswa cukup menguasai pembelajaran yang diberikan oleh guru dikarenakan dalam penelitian ini digunakan assessment autentik untuk mengukur pemahaman materi siswa. Hasil ini juga didukung oleh penelitian (Wardani dkk., 2021) yang menunjukkan bahwa pembelajaran Jucama di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan di kelas kontrol. Kemudian pada penelitian ini, kemampuan Jucama di kelas eksperimen satu lebih baik daripada kelas eksperimen dua dengan kelas konvensional. Aplikasi Heyzine juga menunjang pembelajaran melalui LKPD yang diberikan oleh guru karena aplikasi ini membantu peserta didik untuk bisa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan berbagai strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan matematika.

Keberhasilan penggunaan aplikasi Heyzine dalam penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan dan penggunaan alat bantu pembelajaran berbasis teknologi, Hal ini sejalan dengan penelitian (Jamiludin, 2023) bahwa aplikasi heyzine efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Didukung oleh penelitian (Saputra dkk., 2023) bahwa penerapan teknologi akan dapat meningkatkan interaktivitas dan personalisasi dalam pembelajaran matematika.

Keterbatasan pada penelitian ini terletak pada keterbatasan waktu pada saat penelitian di kelas dikarenakan setiap fase dalam pembelajaran Jucama memerlukan waktu yang banyak karena pembelajaran Jucama sangat membutuhkan keaktifan siswa untuk mengajukan ataupun memecahkan masalah yang memerlukan waktu yang tidak sebentar. (Apriani & Sudiansyah, 2024) mengemukakan bahwa keterbatasan waktu sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Namun, peneliti mengupayakan untuk bisa manajemen waktu sebaik mungkin dengan memaksimalkan pembelajaran di kelas salah satunya dengan membagi kelompok sesuai dengan gaya belajar siswa yang cukup efektif dikarenakan siswa menyelesaikan permasalahan sesuai dengan gaya belajarnya. Sesuai dengan penelitian (Oktiani, 2017) yang mengemukakan pendidik dapat memberikan tantangan yang selaras dengan tingkat kemampuan peserta didik sehingga mendorong mereka untuk berupaya lebih optimal dalam mengasah keterampilan matematika yang dimiliki. Kemudian strategi lain yang digunakan peneliti adalah membuat soal yang open-ended dengan banyaknya strategi sehingga siswa tidak terpatok oleh satu strategi penyelesaian saja, yang membuat siswa bisa berpikir kreatif untuk memecahkan permasalahan matematika. (Utami, 2021) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kreatif mencakup keterampilan dalam menghasilkan berbagai alternatif solusi terhadap suatu permasalahan, dengan penekanan pada aspek kuantitas, ketepatan, dan keberagaman jawaban yang dihasilkan. Lebih lanjut (Wijaya, 2012) mengemukakan bahwa pendekatan berpikir terbuka (open-ended) mampu mengembangkan aktivitas peserta didik sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mereka secara bersamaan.