

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengembangan Model Animasi Simulasi, dan Model Lembaran

Model animasi simulasi yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi :

1. Model animasi simulasi tes penjarangan miskonsepsi
2. Model animasi simulasi remediasi miskonsepsi

Model animasi simulasi tersebut dikembangkan sebagai model eksperimen. Sedangkan sebagai pembandingnya dikembangkan model lembaran, yang terdiri dari :

1. Model lembaran tes penjarangan miskonsepsi
2. Model lembaran remediasi miskonsepsi

Dapat dikatakan bahwa dalam penelitian ini, dikembangkan model animasi simulasi dan model lembaran, yang masing-masing model terdiri dari model tes penjarangan, dan model remediasi miskonsepsi. Kedua model, memuat materi pelajaran yang sama, yaitu bahasan dinamika yang disarikan dari garis-garis besar program pengajaran (GBPP) untuk mata pelajaran fisika kelas I (satu) SMU. Pokok bahasan yang dikembangkan meliputi :

1. Dinamika gerak Lurus.
2. Gerak melingkar, dan gravitasi.
3. Usaha, energi, dan momentum.

Adapun konsep-konsep dinamika yang dikembangkan, dikemukakan dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Kisi-Kisi Konsepsi Dinamika

Pokok Bahasan	Konsep Dasar
Gerak Lurus	<p>Benda diam,</p> <p>Gerak Lurus Beraturan</p> <p>Pengaruh gaya pada gerakan benda</p> <p>Jatuh bebas</p> <p>Pasangan gaya aksi dan reaksi</p> <p>Gaya gesekan</p>
Gerak Peluru, Gerak Melingkar, dan Gravitasi	<p>Gerak Peluru</p> <p>Gerak melingkar beraturan</p> <p>Gaya-gaya pada ayunan sederhana</p> <p>Gravitasi, dan gaya pada gerak planet</p>
Usaha, Energi, dan Momentum	<p>Usaha yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada benda</p> <p>Energi potensial gravitasi</p> <p>Energi kinetis</p> <p>Prinsip kekekalan energi mekanik</p> <p>Impuls, dan momentum</p>

Pokok bahasan dinamika tersebut, di kelas I (satu) SMU, disajikan pada catur wulan ke I, dan ke II. Untuk memudahkan dalam urutan penyajiannya, maka bahanajarnya dijadikan dalam 3 (tiga) kelompok materi seperti berikut ini.

Materi I, meliputi : benda diam dan gerak lurus beraturan, pengaruh gaya terhadap gerakan dan jatuh bebas, pasangan gaya aksi dan reaksi.

Materi II, meliputi : gerak parabola, gerak melingkar beraturan dan ayunan sederhana, gravitasi dan gerak planet.

Materi III, meliputi : Usaha, energi potensial, energi kinetik, prinsip kekekalan energi mekanik, gesekan, dan momentum.

Pada dasarnya model lembaran dikemas dalam bentuk lembaran kegiatan siswa, yang terdiri dari lembaran-lembaran tes, dan lembaran-lembaran teori. Sedangkan model animasi simulasi yang dikembangkan disusun dalam proram dengan menggunakan bahasa Turbo Pascal Versi 5.5. Susunan programnya dikemas di dalam disket. Dalam penggunaan Model Animasi Simulasi yang berbentuk disket ini, diperlukan beberapa perangkat keras sebagai penunjangnya. Perangkat keras yang diperlukan berupa seperangkat komputer sederhana, yang minimal terdiri dari : 1). Satu Unit Pemrosesan Pusat (CPU), dengan Penggerak Disket (disk drive) minimal 360 KB, 2). Sebuah Papan Ketik (Key Board), dan 3). Sebuah Monitor. Upaya pengembangan terus dilakukan sehingga diperoleh model yang sesuai dengan harapan dan tujuan dari penelitian ini.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas I SMU negeri di Kota Madya Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada pertengahan catur wulan pertama sampai dengan awal catur wulan kedua tahun ajaran 1995/1996, yaitu selama 6 (enam) bulan, mulai bulan Oktober 1995 sampai dengan bulan Maret 1996.

C. Desain Penelitian

Para siswa dalam setiap kelas dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan nomor urut presensinya, yaitu nomor urut genap dan nomor urut gasal. Hal ini dimaksudkan, jika yang satu sebagai kelompok eksperimen, maka yang satunya lagi sebagai kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen diberi perlakuan (treatment) dengan menggunakan model animasi simulasi (X1). Pada kelompok kontrol diberi perlakuan (treatment) dengan menggunakan model lembaran (X2). Pada setiap kelompok diberi tes awal, kemudian diberi perlakuan, dan dilanjutkan dengan pemberian tes akhir. Untuk melihat variasi pengaruh dari perlakuan, maka dalam penelitian ini digunakan motivasi berprestasi sebagai variabel moderatornya. Dalam hal ini motivasi berprestasi dipilah menjadi dua, yaitu motivasi berprestasi kuat (Y1), dan motivasi berprestasi kurang kuat (Y2).

Adapun desain penelitiannya dapat dilukiskan dengan skema sebagai berikut :

Kelompok	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Kelompok Eksperimen	T1	X1	T2
Kelompok Kontrol	T1	X2	T2

Gambar 1. Desain Faktorial Kelompok Kontrol dan Eksperimen

D. Subyek Penelitian

Dalam penelitian ini mengambil subyek siswa SMU kelas satu, yang berusia antara 15 tahun sampai dengan 17 tahun, sehingga mereka sudah biasa berpikir formal. Subyek dalam penelitian ini menggunakan siswa SMU yang berada di Kota Madya Surakarta, Jawa Tengah. SMU di daerah ini pada umumnya sudah mempunyai komputer, sehingga para siswa sudah tidak asing lagi tentang penggunaannya. Siswa yang dipakai sebagai subyek penelitian, mereka yang berasal dari SMU negeri. Hal ini dimaksudkan agar lebih memudahkan dalam pendekatan dan komunikasinya. Di samping itu mereka pada umumnya juga mempunyai latar belakang budaya yang hampir sama.

Sampel penelitiannya ditetapkan berdasarkan pada izin yang diberikan, dan jumlah komputer yang dimiliki sekolah. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka dalam penelitian ini menggunakan 5

(lima) SMU Negeri yang berada di Kota Madya Surakarta. Masing-masing SMU paling sedikit mempunyai 7 (tujuh) kelas I, dan memiliki lebih dari 20 unit komputer. Sebagai sampel dalam penelitian ini, untuk setiap SMU diambil sebanyak 2 (dua) kelas. Pengambilan sampelnya didasarkan pada pertimbangan :

1. Tidak mengganggu jalannya kegiatan belajar mengajar fisika di sekolah.
 2. Untuk kemudahan dan kelancaran dalam pelaksanaan penelitian.
- Dengan demikian dalam penelitian ini menggunakan 10 kelas I, dan melibatkan siswa sebanyak 473 orang.

Tabel 2. Sebaran Siswa Kelompok Eksperimen dan Kontrol

SMU	Kelas	Nomor Urut	Kelompok Eksperimen	Jumlah Siswa	Kelompok Kontrol	Jumlah Siswa
A	I ₁	Genap	Materi I	20	Materi II	22
		Gasal	Materi II	20	Materi I	21
	I ₂	Genap	Materi III	21	Materi I	24
		Gasal	Materi I	21	Materi III	21
B	I ₁	Genap	Materi II	21	Materi III	21
		Gasal	Materi III	21	Materi II	21
	I ₂	Genap	Materi I	20	Materi II	20
		Gasal	Materi II	20	Materi I	21

Lanjutan Tabel 2

SMU	Kelas	Nomor Urut	Kelompok Eksperimen	Jumlah Siswa	Kelompok Kontrol	Jumlah Siswa
C	I ₁	Genap	Materi III	20	Materi I	20
		Gasal	Materi I	21	Materi III	22
	I ₂	Genap	Materi II	20	Materi III	20
		Gasal	Materi III	20	Materi II	20
D	I ₁	Genap	Materi I	20	Materi II	20
		Gasal	Materi II	20	Materi I	20
	I ₂	Genap	Materi III	20	Materi I	21
		Genap	Materi I	21	Materi III	20
E	I ₁	Genap	Materi II	20	Materi III	20
		Gasal	Materi III	20	Materi II	20
	I ₂	Genap	Materi I	20	Materi II	21
		Gasal	Materi II	20	Materi I	21

Untuk keperluan wawancara setiap kelas diambil 6 (enam) orang siswa. Berhubung dalam penelitian menggunakan 10 kelas I, maka yang terlibat dalam wawancara secara keseluruhan ada 60 orang siswa.

E. Ubahan atau Variabel Penelitian

Variabel atau ubahan yang dikemukakan dalam penelitian ini meliputi variabel bebas, variabel moderator dan variabel terikat.

Variabel bebas : Model animasi simulasi, dan model lembaran.

Model animasi simulasi terdiri dari : model animasi simulasi penjarangan miskonsepsi, dan model animasi simulasi remediasi miskonsepsi. Model lembaran terdiri dari : model lembaran tes penjarangan miskonsepsi, dan model lembaran remediasi miskonsepsi.

Variabel moderator : Motivasi berprestasi, yang terdiri dari : motivasi berprestasi kuat, dan motivasi berprestasi kurang kuat.

Variabel terikat : Profil miskonsepsi, dan Hasil remediasi miskonsepsi.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini, melalui berbagai tahapan, seperti uraian berikut ini.

1. Sebagai langkah awal, dilakukan observasi lapangan termasuk mencermati kurikulum yang sedang berlaku, dan kondisi sekolah yang akan dilibatkan sebagai sampel penelitian.
2. Menggali, mengidentifikasi, dan melakukan analisis terhadap miskonsepsi yang terjadi pada siswa, yang berkaitan dengan pokok bahasan dinamika.

3. Menyusun kisis-kisi dan rancangan program, serta penuangan gagasan dalam pembuatan model animasi simulasi, dan model lembaran. Kemudian dilanjutkan dengan menyusun, melakukan uji coba dan pengembangan instrumen penelitian.
4. Implementasi model animasi simulasi, dan model lembaran dalam rangka pengumpulan data penelitian. Diawali dengan menjaring miskonsepsi yang terjadi pada siswa, dan dilanjutkan dengan implementasi remediasi, serta diakhiri dengan menganalisis sisa miskonsepsi yang sulit untuk diperbaiki.

6. Instrumen Penelitian

Semua instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disusun oleh peneliti. Adapun instrumennya terdiri dari :

1. Instrumen pengungkapan miskonsepsi dinamika siswa, yang berbentuk lembaran-lembaran tes beserta isiannya.
2. Instrumen pengungkapan miskonsepsi dinamika siswa, yang berbentuk program animasi simulasi di dalam disket yang disertai dengan lembaran isiannya.
3. Instrumen Remediasi miskonsepsi dinamika siswa yang berbentuk lembaran-lembaran teori yang disertai dengan lembaran kegiatan siswa.
4. Instrumen Remediasi miskonsepsi dinamika siswa yang berbentuk program animasi simulasi di dalam disket yang disertai dengan kegiatan siswa.
5. Instrumen penjaringan motivasi berprestasi, yang berbentuk angket skala motivasi berprestasi.

H. Pengembangan Instrumen

Penjabaran dan penyusunan instrumen nomor 1 (satu) sampai dengan nomor 4 (empat), berpedoman pada kisi-kisi konsepsi dinamika yang dikemukakan dalam tabel 1, halaman 38. Sedangkan instrumen nomor 5 (lima), penjabaran dan penyusunannya berpedoman pada kisi-kisi dalam tabel 3, halaman 57. Instrumen yang telah disusun berdasarkan kisi-kisi tersebut, hasilnya didiskusikan dengan berbagai nara sumber untuk mendapatkan tanggapan dan masukan. Instrumen yang telah diperbaiki atau disempurnakan kemudian diuji cobakan. Data hasil uji coba instrumen, disajikan dalam lampiran 2, halaman 141 sampai dengan halaman 154. Kemudian hasil uji cobanya dianalisis untuk mendapatkan gambaran kelayakan instrumen.

1. Instrumen penjarangan miskonsepsi dalam bentuk lembaran tes

Instrumen ini terdiri dari 18 nomor (item), yang terbagi dalam tiga kelompok materi. Nomor 1 (satu) sampai dengan nomor 6 (enam) sebagai kelompok materi I. Untuk materi II memuat Nomor 7 (tujuh) sampai dengan nomor 12 (duabelas). Sedangkan nomor 13 sampai dengan nomor 18 merupakan kelompok materi III.

Untuk melihat reliabilitas instrumen, dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Kuder - Richardson (K R) 21 :

$$R = \frac{k}{k - 1} \left(1 - \frac{M_t (1 - M_t/n)}{SD^2} \right)$$

Dalam hal ini : R = indeks reliabilitas
 k = jumlah item
 M_t = mean skor total
 SD = standart deviasi.

Data hasil uji coba instrumen penjarangan miskonsepsi dalam bentuk lembaran tes, yang memuat materi I, yang bernomor 1 sampai dengan 6, disajikan dalam lampiran 2, halaman 141. Berdasarkan skor yang telah ditabelkan diperoleh harga-harga $n = 47$; $\Sigma x = 135$; $\Sigma x_i^2 = 579$; $SD = 2,04$; $SD^2 = 4,16$; dan $M_t = 2,87$. Kemudian dengan menggunakan persamaan di atas, maka harga Reliabilitas instrumennya, adalah :

$$R = \frac{6}{5} \left(1 - \frac{2,87 (1 - 2,87/6)}{4,16} \right) = 0,77$$

Hal ini menunjukkan bahwa instrumen nomor 1 sampai dengan nomor 6 mempunyai reliabilitas yang tinggi.

Data hasil uji coba instrumen penjarangan miskonsepsi dalam bentuk lembaran tes, yang memuat materi II, dan bernomor 7 sampai dengan 12, disajikan dalam lampiran 2, halaman 142. Berdasarkan skor yang telah ditabelkan diperoleh harga-harga $n = 48$; $\Sigma x = 162$; $\Sigma x_i^2 = 778$; $SD = 2,22$; $SD^2 = 4,93$; dan $M_t = 3,38$. Kemudian dengan menggunakan persamaan di atas, maka harga Reliabilitas instrumennya, adalah :

$$R = \frac{6}{5} \left(1 - \frac{3,38 (1 - 3,38/6)}{4,93} \right) = 0,84$$

Hal ini menunjukkan bahwa instrumen nomor 7 sampai dengan nomor 12 mempunyai reliabilitas yang tinggi.

Data hasil uji coba instrumen penjaringan miskonsepsi dalam bentuk lembaran tes, yang memuat materi III, yang bernomor 13 sampai dengan 18, disajikan dalam lampiran 2, halaman 143. Berdasarkan skor yang telah ditabelkan diperoleh harga-harga : $n = 48$; $\Sigma x = 159$; $\Sigma x_i^2 = 775$; $SD = 2,29$; $SD^2 = 5,24$; dan $M_t = 3,31$. Kemudian dengan menggunakan persamaan di atas, maka harga Reliabilitas instrumennya, adalah :

$$R = \frac{6}{5} \left(1 - \frac{3,31 (1 - 3,31/6)}{5,24} \right) = 0,86$$

Hal ini menunjukkan bahwa instrumen nomor 13 sampai dengan nomor 18 mempunyai reliabilitas yang tinggi.

Hasil uji coba instrumen penjaringan miskonsepsi dinamika siswa yang berbentuk lembaran tes, dari nomor 1 (satu) sampai dengan nomor 18, secara lengkap disajikan dalam lampiran 3, halaman 155 sampai dengan halaman 173.

2. Instrumen Animasi Simulasi Penjaringan Miskonsepsi

Instrumen animasi simulasi ini berisikan 18 butir tes, yang terbagi dalam tiga kelompok materi. Nomor 1 (satu) sampai dengan nomor 6 (enam) untuk materi I. Nomor 7 (tujuh) sampai dengan nomor 12 (enam) untuk materi II. Sedangkan nomor 13 sampai dengan nomor 18 untuk materi III.

Untuk melihat reliabilitas instrumen, dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Kuder - Richardson (K R) 21 :

$$R = \frac{k}{k - 1} \left(1 - \frac{M_t (1 - M_t/k)}{SD^2} \right)$$

Dalam hal ini : R = indeks reliabilitas

k = jumlah item

M_t = mean skor total

SD = standart deviasi.

Data hasil uji coba instrumen penjarangan miskonsepsi dalam bentuk animasi simulasi, yang memuat materi I, yang bernomor 1 sampai dengan 6, disajikan dalam lampiran 2, halaman 144. Berdasarkan skor yang telah ditabelkan diperoleh harga-harga $n = 48$; $\Sigma x = 140$; $\Sigma x_i^2 = 618$; $SD = 2,11$; $SD^2 = 4,45$; dan $M_t = 2,92$. Kemudian dengan menggunakan persamaan di atas, maka harga Reliabilitas instrumennya, adalah :

$$R = \frac{6}{5} \left(1 - \frac{2,92 (1 - 2,92/6)}{4,45} \right) = 0,78$$

Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes penjarangan miskonsepsi dinamika yang berbentuk animasi simulasi untuk nomor 1 sampai dengan nomor 6 mempunyai reliabilitas yang tinggi.

Data hasil uji coba instrumen penjarangan miskonsepsi dalam bentuk animasi simulasi, yang memuat materi II, yang bernomor 7 sampai dengan 12, disajikan dalam lampiran 2, halaman 145. Berdasarkan skor yang telah ditabelkan diperoleh harga-harga

$n = 47$; $\Sigma x = 162$; $\Sigma x_i^2 = 748$; $SD = 2,03$; $SD^2 = 4,12$;
dan $M_t = 3,45$. Kemudian dengan menggunakan persamaan di atas,
maka harga Reliabilitas instrumennya, adalah :

$$R = \frac{6}{5} \left(1 - \frac{3,45 (1 - 3,45/6)}{4,12} \right) = 0,78$$

Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen tes penjarangan miskonsepsi dinamika dalam bentuk animasi simulasi dengan bantuan komputer yang bernomor 7 sampai dengan nomor 12 mempunyai reliabilitas yang tinggi.

Data hasil uji coba instrumen penjarangan miskonsepsi dalam bentuk animasi simulasi, yang memuat materi III, yang bernomor 13 sampai dengan 18, disajikan dalam lampiran 2, halaman 146. Berdasarkan skor yang telah ditabelkan diperoleh harga-harga
 $n = 47$; $\Sigma x = 164$; $\Sigma x_i^2 = 790$; $SD = 2,18$; $SD^2 = 4,75$;
dan $M_t = 3,49$. Kemudian dengan menggunakan persamaan di atas,
maka harga Reliabilitas instrumennya, adalah :

$$R = \frac{6}{5} \left(1 - \frac{3,49 (1 - 3,49/6)}{4,75} \right) = 0,83$$

Hal ini menunjukkan bahwa instrumen nomor 13 sampai dengan nomor 18 mempunyai reliabilitas yang tinggi.

Instrumen pengungkapan miskonsepsi dinamika yang berbentuk animasi simulasi, dari nomor 1 (satu) sampai dengan nomor 18 disajikan atau dikemas di dalam disket. Adapun susunan programnya disajikan dalam Lampiran 4, halaman 174 sampai dengan 195.

3. Instrumen Remediasi Miskonsepsi Dalam Bentuk Lembaran Teori

Instrumen remediasi miskonsepsi dalam bentuk lembaran teori, berisikan tiga kelompok materi, yaitu materi I, materi II, dan materi III. Data yang didapat merupakan hasil reduksi miskonsepsi dinamika setelah siswa melakukan kegiatan remediasi. Adapun hasil yang ditinjau, hanya bagi siswa yang terjadi miskonsepsi. Sedangkan miskonsepsi yang dapat direduksi (μ), dihitung dengan menggunakan persamaan sebesar :

$$\mu = \frac{M_1 - M_2}{M_2} \times 100 \%$$

Dalam hal ini : M_1 = miskonsepsi sebelum remediasi

M_2 = miskonsepsi sesudah remediasi

Uji coba untuk materi I, hasil yang diperoleh disajikan dalam lampiran 2, halaman 147. Berdasarkan skor yang ditabelkan dalam lampiran tersebut, sebelum remediasi didapat harga $n = 38$; $\Sigma x = 135$; $\Sigma x_i^2 = 579$; $SD = 1,64$; dan $M_1 = 3,55$. Sesudah remediasi diperoleh harga $n = 38$; $\Sigma x = 40$; $\Sigma x_i^2 = 76$; $SD = 0,96$; dan $M_2 = 1,05$. Miskonsepsi yang dapat direduksi (μ) sebesar :

$$\mu = \frac{3,55 - 1,05}{3,55} \times 100 \% = 70,4 \%$$

Ini berarti bahwa model yang dikembangkan untuk materi I, dapat digunakan dalam keperluan remediasi miskonsepsi.

Uji coba untuk materi II, hasil yang diperoleh disajikan dalam lampiran 2, halaman 148. Berdasarkan skor yang ditabelkan, sebelum dilakukan remediasi diperoleh harga $n = 40$; $\Sigma x = 168$; $\Sigma x_i^2 = 814$; $SD = 1,67$; dan $M_1 = 4,20$. Sesudah dilakukan remediasi, didapatkan harga $n = 40$; $\Sigma x = 41$; $\Sigma x_i^2 = 71$; $SD = 0,86$; dan $M_2 = 1,03$. Miskonsepsi yang dapat direduksi (μ) sebesar :

$$\mu = \frac{4,20 - 1,03}{4,20} \times 100 \% = 75,5 \%$$

Ini berarti bahwa model lembaran kegiatan siswa, dan teori yang dikembangkan untuk materi II, mampu mereduksi miskonsepsi dengan harga yang cukup besar, sehingga dapat digunakan untuk keperluan remediasi miskonsepsi.

Uji coba untuk materi III, hasil yang diperoleh disajikan dalam lampiran 2, halaman 149. Berdasarkan skor yang ditabelkan, didapatkan harga-harga seperti berikut ini. Sebelum remediasi didapatkan harga $n = 40$; $\Sigma x = 165$; $\Sigma x_i^2 = 811$; $SD = 1,83$; dan $M_1 = 4,13$. Sesudah dilakukan remediasi, maka didapatkan harga $n = 40$; $\Sigma x = 42$; $\Sigma x_i^2 = 80$; $SD = 0,96$; dan $M_2 = 1,05$. Miskonsepsi yang dapat direduksi (μ) sebesar :

$$\mu = \frac{4,13 - 1,05}{4,13} \times 100 \% = 74,6 \%$$

Hasil ini menunjukkan bahwa reduksi miskonsepsi yang diperolehnya

mempunyai harga yang cukup besar. Ini berarti model remediasi dalam bentuk lembaran kegiatan siswa dan teori yang dikembangkan untuk materi III, dapat digunakan untuk keperluan remediasi miskonsepsi.

Instrumen remediasi miskonsepsi dalam bentuk lembaran teori, secara lengkap dikemukakan dalam lampiran 5, halaman 196 sampai dengan halaman 246.

4. Instrumen Animasi Simulasi Remediasi Miskonsepsi

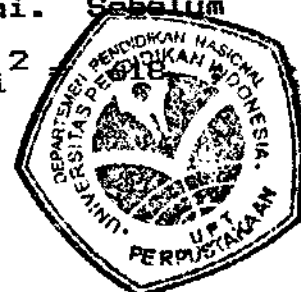
Instrumen remediasi miskonsepsi dalam bentuk animasi simulasi, berisikan tiga kelompok materi, yaitu materi I, materi II, dan materi III. Data yang diperoleh merupakan hasil reduksi miskonsepsi dinamika setelah siswa melakukan kegiatan remediasi. Hasil yang ditinjau, hanya bagi siswa yang terjadi miskonsepsi. Adapun miskonsepsi yang dapat direduksi (μ), dihitung dengan menggunakan persamaan sebesar :

$$\mu = \frac{M_1 - M_2}{M_2} \times 100 \%$$

Dalam hal ini : M_1 = miskonsepsi sebelum remediasi

M_2 = miskonsepsi sesudah remediasi

Hasil uji coba instrumen remediasi miskonsepsi dinamika yang berbentuk animasi simulasi dengan bantuan komputer, untuk materi I disajikan dalam lampiran 2, halaman 150. Berdasarkan skor yang ditabelkan didapatkan harga-harga seperti berikut ini. Sebelum remediasi didapat harga $n = 40$; $\Sigma x = 140$; Σx_i^2



SD = 1,81 ; dan $M_1 = 3,50$. Sesudah remediasi diperoleh harga $n = 40$; $\Sigma x = 37$; $\Sigma x_i^2 = 71$; SD = 0,97 ; dan $M_2 = 0,93$. Miskonsepsi yang dapat direduksi (μ) sebesar :

$$\mu = \frac{3,50 - 0,93}{3,50} \times 100 \% = 73,4 \%$$

Ini berarti bahwa model remediasi yang berbentuk animasi simulasi yang dikembangkan untuk materi I, dapat digunakan untuk keperluan mereduksi miskonsepsi.

Hasil uji coba instrumen remediasi miskonsepsi dinamika yang berbentuk animasi simulasi dengan bantuan komputer, untuk materi II disajikan dalam lampiran 2, halaman 178. Berdasarkan skor yang ditabelkan didapatkan harga-harga seperti berikut ini. Sebelum remediasi didapatkan harga $n = 42$; $\Sigma x = 162$; $\Sigma x_i^2 = 748$; SD = 1,73 ; dan $M_1 = 3,86$. Sesudah dilakukan remediasi, maka didapatkan harga $n = 42$; $\Sigma x = 43$; $\Sigma x_i^2 = 85$; SD = 0,99 ; dan $M_2 = 1,02$. Miskonsepsi yang dapat direduksi (μ) sebesar :

$$\mu = \frac{3,86 - 1,02}{3,86} \times 100 \% = 73,6 \%$$

Hasil reduksi miskonsepsi yang diperoleh, mempunyai harga yang cukup besar. Ini berarti bahwa model remediasi miskonsepsi yang berbentuk animasi simulasi dengan bantuan komputer yang dikembangkan untuk materi II, dapat digunakan untuk mereduksi miskonsepsi dinamika siswa.

Hasil uji coba instrumen remediasi miskonsepsi dinamika yang berbentuk animasi simulasi dengan bantuan komputer, untuk materi III disajikan dalam lampiran 2, halaman 152. Berdasarkan skor yang ditabelkan didapatkan harga-harga seperti berikut ini. Sebelum remediasi didapatkan harga $n = 41$; $\Sigma x = 158$; $\Sigma x_i^2 = 776$; $SD = 2,04$; dan $M_1 = 3,85$. Sesudah dilakukan remediasi, didapatkan harga $n = 41$; $\Sigma x = 42$; $\Sigma x_i^2 = 78$; $SD = 0,94$; dan $M_2 = 1,02$. Miskonsepsi yang dapat direduksi (μ) sebesar :

$$\mu = \frac{3,85 - 1,02}{3,85} \times 100 \% = 73,5 \%$$

Hasil ini menunjukkan bahwa reduksi miskonsepsi yang diperoleh mempunyai harga yang cukup besar. Ini berarti model remediasi dalam bentuk animasi simulasi yang dikembangkan untuk materi III, dapat digunakan untuk mereduksi miskonsepsi dinamika siswa.

Adapun instrumen remediasi miskonsepsi dinamika dalam bentuk animasi simulasi dengan bantuan komputer, untuk materi I, materi II, dan materi III, masing-masing dikemas di dalam disket. Sedangkan susunan programnya secara lengkap disajikan dalam Lampiran 6, halaman 247, sampai dengan halaman 283.

5. Instrumen Motivasi Berprestasi

Instrumen ini digunakan untuk mengukur motivasi berprestasi yang dimiliki siswa. Data motivasi berprestasi siswa dikumpulkan

melalui pengukuran dengan menggunakan tes " Skala Motivasi Berprestasi " yang disusun berdasarkan " Measuring Achievement Motivation " karangan Robinson. Pengembangan dan kelengkapan tes sesuai dengan penjabaran motivasi berprestasi yang perumusannya bersesuaian dengan tujuan penelitian. Skala penilaiannya dengan menggunakan model Likert.

Dalam model Likert pernyataan pilihan terdiri dari lima kategori, yang sekala penilaiannya ada yang positif ada yang negatif. Sekala penilaian yang positif mengandung pernyataan yang sesuai misalnya dimulai dari hampir selalu, sampai dengan, tidak pernah, dengan skor jawaban lima, empat, tiga, dua dan satu. Sedangkan sekala penilaian yang negatif mengandung pernyataan yang berlawanan misalnya dimulai dari hampir selalu sampai dengan jarang sekali dengan skor jawaban satu, dua, tiga, empat dan lima. Skor akhir setiap responden merupakan angka komulatif yang diperoleh dari setiap butir tes (item).

Sebelum diuji cobakan instrumen yang disusun telah mengalami penyempurnaan melalui berbagai diskusi dan telah dikonsultasikan serta dikomparasikan dengan instrumen yang telah digunakan oleh para peneliti terdahulu. Untuk keperluan uji coba instrumen, motivasi berprestasi menggunakan dua kelas I, yang diambil dari dua SMU. Masing-masing kelas melibatkan responden sebanyak 42 orang siswa dan 43 orang siswa, sehingga jumlah keseluruhannya ada 83 orang siswa.

Adapun aspek motivasi berprestasi yang yang diukur seperti tercantum pada kisi-kisi berikut ini.

Tabel 3. Kisi-kisi Motivasi Berprestasi

Komponen	Aspek Dasar	I n d i k a t o r	No. Soal	
			+	-
Ciri Khas Pribadi	Suka hal-hal yang inovatif	Senang membaca buku-buku untuk mendapatkan pengetahuan baru	8 11	9
		Senang bereksperimen untuk mendapatkan tambahan pengetahuan	30 34	32
		Senang belajar secara terjadual	15	13 14 26
	Suka bekerja keras	Tidak mudah putus asa	3 18	
		berusaha mendapatkan hal-hal yang baru		12 19
		Mantap dalam bekerja	20 31	
Situasi dan Kondisi	Berusaha Mandiri	Tidak suka menggantungkan orang lain		21 22
		Mudah mengantisipasi lingkungan	5	7
	Penuh Semangat	Berorientasi ke masa depan	1	6
		Berusaha agar tidak gagal	2	24
		Ingin berhasil	27 29	
Interaksi Pribadi dengan Lingkungan	Mengatasi hambatan	Kemauan Memperbaiki kesalahan-kesalahan		16 23
		Menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya	25	28
		Senang memecahkan masalah yang dihadapi	36	17
	Kemauan berkompetisi	Memanfaatkan kesempatan untuk keberhasilan	10 35	
		Kejelian menangkap peluang yang ada		4 33
		Menggunakan kemampuan yang dimiliki untuk mencapai cita-cita	38	37

Skor yang didapat dari hasil uji coba instrumen motivasi berprestasi disajikan dalam lampiran 2 pada halaman 153 dan 154. Reliabilitas instrumen motivasi berprestasi, dihitung dengan menggunakan Koefisien Alfa, yang persamaannya sebagai berikut :

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

Dalam hal ini : k = jumlah butir item

S_i^2 = variansi skor item

S_x^2 = variansi skor tes, yaitu skor semua item k

Berdasarkan skor dalam lampiran 2 halaman 153 dan 154, setelah dilakukan perhitungan diperoleh harga S_i^2 dan S_x^2 sebagai berikut :

Tabel 4. Harga Variansi Skor Item, dan Variansi Skor Tes

Nomor Item	S_i	S_i^2	Nomor Item	S_i	S_i^2
1	0,71	0,50	20	0,95	0,90
2	0,75	0,75	21	0,93	0,87
3	0,94	0,89	22	1,12	1,25
4	0,96	0,92	23	0,78	0,61
5	0,84	0,71	24	0,89	0,79
6	0,85	0,72	25	0,96	0,92
7	0,92	0,85	26	0,81	0,66
8	1,07	1,15	27	1,19	1,42
9	1,14	1,29	28	1,14	1,29
10	0,97	0,94	29	1,20	1,44
11	1,14	1,29	30	0,82	0,67
12	0,87	0,76	31	1,04	1,08
13	1,01	1,02	32	0,83	0,69
14	0,93	0,87	33	0,71	0,50
15	1,03	1,06	34	0,66	0,44
16	1,06	1,12	35	0,88	0,77
17	0,83	0,69	36	0,81	0,66
18	0,75	0,56	37	1,08	1,17
19	0,92	0,85	38	0,97	0,94

Berdasarkan tabel 4 di atas, untuk jumlah kuadrat variansi skor itemnya, setelah dihitung diperoleh harga $\sum S_i^2 = 33,82$. Di samping itu untuk item secara keseluruhan, didapat harga-harga $n = 84$; $\sum x = 11315$; $\sum x_i^2 = 1538799$; $S_x = 13,28$; dan $S_x^2 = 176,36$. Dengan menggunakan persamaan koefisien alfa, maka didapat harga Reliabilitas instrumennya, sebesar :

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right) = \frac{38}{37} \left(1 - \frac{33,82}{176,36} \right)$$

$$= 1,027 (1 - 0,192) = 0,83$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh hasil $r = 0,83$. Ini berarti bahwa angket motivasi berprestasi cukup terandalkan, sehingga layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Adapun bentuk instrumen motivasi berprestasi secara lengkap disajikan dalam Lampiran 7, halaman 284 sampai dengan 294.

I. Pengumpulan Data

Instrumen yang telah disusun digunakan untuk mengumpulkan data-data dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan adalah :

1. Data miskonsepsi dinamika siswa, yang dijaring melalui lembaran-lembaran tes.
2. Data miskonsepsi dinamika siswa yang dijaring melalui program animasi simulasi dengan bantuan komputer.
3. Data hasil reduksi miskonsepsi dinamika, setelah siswa melakukan remediasi dengan menggunakan lembaran-lembaran toeri.

4. Data hasil reduksi miskonsepsi dinamika, setelah siswa melakukan remediasi dengan menggunakan animasi simulasi dengan bantuan komputer.
5. Data motivasi berprestasi siswa, yang dijangkau melalui angket skala motivasi berprestasi.

Dalam pelaksanaan penelitian setiap kelas dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan nomor urut siswa, yaitu Nomor Urut Gasal dan Nomor Urut Genap. Masing-masing kelompok diberi materi tes dan kegiatan remediasi tetapi dengan jenis yang berbeda. Kemudian pada kesempatan lain, masing-masing kelompok tersebut diberi materi tes dan kegiatan remediasi dengan model yang berlainan dengan cara disilang. Sebagai contoh, jika dengan model lembaran siswa dalam kelompok nomor urut gasal diberi tes dan kegiatan remediasi dengan materi I, maka kelompok siswa yang bernomor urut genap diberi tes dan kegiatan remediasi dengan materi II. Dalam penggunaan model animasi simulasi, kelompok siswa yang bernomor urut gasal diberi tes dan kegiatan remediasi dengan materi II, dan bagi kelompok siswa yang bernomor urut genap diberi tes dan kegiatan remediasi dengan materi I.

Pengambilan data motivasi berprestasi dilakukan dengan dua tahap. Untuk tahap pertama dilaksanakan sebelum siswa melakukan kegiatan remediasi. Sedangkan untuk tahap kedua dilaksanakan setelah siswa melakukan kegiatan remediasi. Hal ini dilakukan untuk melihat perbedaan motivasi berprestasi, setelah para siswa diberi perlakuan remediasi. Adapun pelaksanaan penelitian secara tertulis dengan menggunakan model lembaran, dan model animasi simulasi, dapat dikemukakan dalam tabel berikut ini.

Tabel 5. Pelaksanaan Penelitian Secara Tertulis

Bahanajar	Pelaksanaan Model Lembaran	Jumlah Siswa	Pelaksanaan Model Animasi Simulasi	Jumlah Siswa
Materi I	7 kali	146	7 kali	142
Materi II	7 kali	143	7 kali	141
Materi III	6 kali	124	6 kali	122

Selain itu untuk mendapatkan data yang lebih lengkap, maka juga dilakukan melalui wawancara. Maksud dari wawancara ini untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang profil miskonsepsi yang dimiliki oleh para siswa dan hasil remediasinya. Dari setiap kelas diambil 6 (enam) siswa, sehingga secara keseluruhan ada 60 (enam puluh) siswa yang diwawancarai. Dalam pelaksanaan wawancara, 60 siswa tersebut dibagi menjadi dua kelompok. Bahan wawancara yang dilakukan terhadap 30 siswa sebagai kelompok pertama berkaitan dengan penggunaan model lembaran. Sedangkan wawancara terhadap 30 siswa yang lain sebagai kelompok kedua, menggunakan bahan model animasi simulasi dengan bantuan komputer.

J. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini, kemudian diolah dan dianalisis. Maksud dari analisis mempunyai kaitan erat dengan

hipotesis yang diajukan, tujuan dan masalah penelitian yang telah dirumuskan. Dalam melakukan pengolahan dan analisis data ditempuh dengan menggunakan langkah-langkah seperti uraian berikut ini.

1. Sebagai langkah awal, data yang diperoleh ditabelkan dalam bentuk matrik-matrik.
2. Mendapatkan gambaran atau profil miskonsepsi dinamika siswa sebelum melakukan kegiatan remediasi.
3. Melihat efektivitas model lembaran dan model animasi simulasi dalam penjarangan miskonsepsi dinamika siswa.
4. Mendapatkan gambaran reduksi miskonsepsi sebagai hasil dari pelaksanaan remediasi.
5. Melihat efektivitas penggunaan model animasi simulasi, dan model lembaran dalam kegiatan remediasi dalam upaya mereduksi miskonsepsi siswa.
6. Mendapatkan gambaran jenis miskonsepsi dinamika yang sulit untuk dirombak atau diperbaiki melalui kegiatan remediasi.
7. Melihat pengaruh motivasi berprestasi terhadap miskonsepsi dinamika siswa yang terjaring melalui penggunaan model lembaran dan model animasi simulasi.
8. Melihat pengaruh motivasi berprestasi terhadap reduksi miskonsepsi sebagai hasil remediasi dengan menggunakan model animasi simulasi.

Dalam meninjau pengaruh motivasi berprestasi siswa terhadap miskonsepsi dan reduksinya melalui penggunaan model lembaran dan model animasi simulasi dianalisis dengan menggunakan teknik Anava. Desain faktorialnya menggunakan pola $2 \times 2 \times 2$. Adapun desain faktorialnya dapat dikemukakan seperti skema berikut ini.

Tabel 6. Analisis Data Pengaruh Motivasi Berprestasi Terhadap Penggunaan Model Lembaran, dan Model Animasi Simulasi

	Model Animasi Simulasi		Model Lembaran Tes & Teori	
	Miskonsepsi	Remediasi	Miskonsepsi	Remediasi
Motivasi Berprestasi Kuat				
Motivasi Berprestasi Kurang Kuat				

Untuk keperluan analisis variansi, digunakan langkah-langkah seperti uraian berikut ini.

1. Memasukkan data sel desain faktorial yang memuat harga n , \bar{u} , $\sum x$, $\sum x^2$, dan $ss = \sum x^2 - (\sum x)^2/n$.
2. Membuat tabel rangkuman perhitungan.
3. Menghitung purata harmonik dengan menggunakan persamaan :

$$n_h = pqr/1/n_{ijk}$$
4. Menghitung galat dari sel-sel dengan menggunakan persamaan :

$$SS_{galat} = \sum SS_{ijk}$$
5. Menghitung unsur-unsur jumlah kuadrat.
6. Melakukan analisis berdasarkan tabel rangkuman analisis variansi.
7. Melakukan perhitungan Tes Scheffe untuk perbedaan yang signifikan dari variabel yang dibandingkan.