

BAB III

METODE PENELITIAN TINDAKAN KELAS

A. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya.⁴ Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas. Penelitian tindakan kelas dalam bahasa Inggris disebut dengan istilah *classroom action research*. Dari nama tersebut terkandung tiga kata yakni⁵ :

1. Penelitian: menunjukkan pada suatu kegiatan mencermati suatu objek dengan menggunakan cara dan aturan metodologi tertentu untuk memperoleh data atau informasi yang bermanfaat dalam meningkatkan mutu suatu hal yang menarik minat dan penting bagi peneliti.
2. Tindakan: menunjukkan pada suatu gerak kegiatan yang sengaja dilakukan dengan tujuan tertentu. Dalam penelitian berbentuk rangkaian siklus kegiatan untuk siswa.
3. Kelas: dalam hal ini tidak terikat pada pengertian ruang kelas, tetapi dalam pengertian yang lebih spesifik, yakni sekelompok siswa yang dalam waktu yang sama, menerima pelajaran yang sama dari guru yang sama pula.

⁴ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: PT Rineka Cipta,2002),136

⁵ Suharsimi Arikunto, *et.al*, *Penelitian Tindakan Kelas*, (Jakarta: Bumi Aksara,2007),1-2

Sehingga dengan menggabungkan ketiga kata tersebut diatas, yakni (1) penelitian, (2) tindakan dan (3) Kelas. Dapat disimpulkan bahwa penelitian tindakan kelas merupakan suatu pencerminan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan, yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama. Tindakan tersebut diberikan oleh guru atau dengan arahan dari guru yang dilakukan oleh siswa.⁶

Penelitian tindakan kelas merupakan ragam penelitian pembelajaran yang berkonteks kelas yang dilaksanakan oleh guru, memperbaiki mutu dan hasil pembelajaran dan mencobahal-hal baru dalam pembelajaran demi peningkatan mutu dan hasil pembelajaran. PTK digambarkan sebagai suatu proses yang dinamis meliputi aspek, perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi yang berhubungan dengan siklusberikutnya.

PTK mempunyai karakteristik tersendiri yang membedakan dengan penelitian yang lain, diantaranya, yaitu: masalah yang diangkat adalah masalah yang dihadapi oleh guru dikelas dan adanya tindakan (aksi) tertentu untuk memperbaiki proses belajar mengajar.⁷

Penelitian tindakan kelas termasuk penelitian kualitatif meskipun data yang dikumpulkan bisa saja bersifat kuantitatif, dimana uraiannya bersikap

⁶ Suharsimi Arikunto, *et.al*, *Penelitian Tindakan Kelas*,3

⁷ Suharsimi Arikunto, *et.al*, *Penelitian Tindakan Kelas*,109

deskriptif dalam bentuk kata-kata, peneliti merupakan instrumen pertama dalam pengumpulan data, proses sama pentingnya dengan produk.⁸

Dalam pelaksanaannya penelitian tindakan ini menggunakan model Kurt Lewin. Model Kurt Lewin menjadi acuan atau dasar dari adanya berbagai model penelitian tindakan yang lain, khususnya PTK. Dikatakan demikian karena dialah yang pertama kali memperkenalkan *Action Research* atau penelitian tindakan.

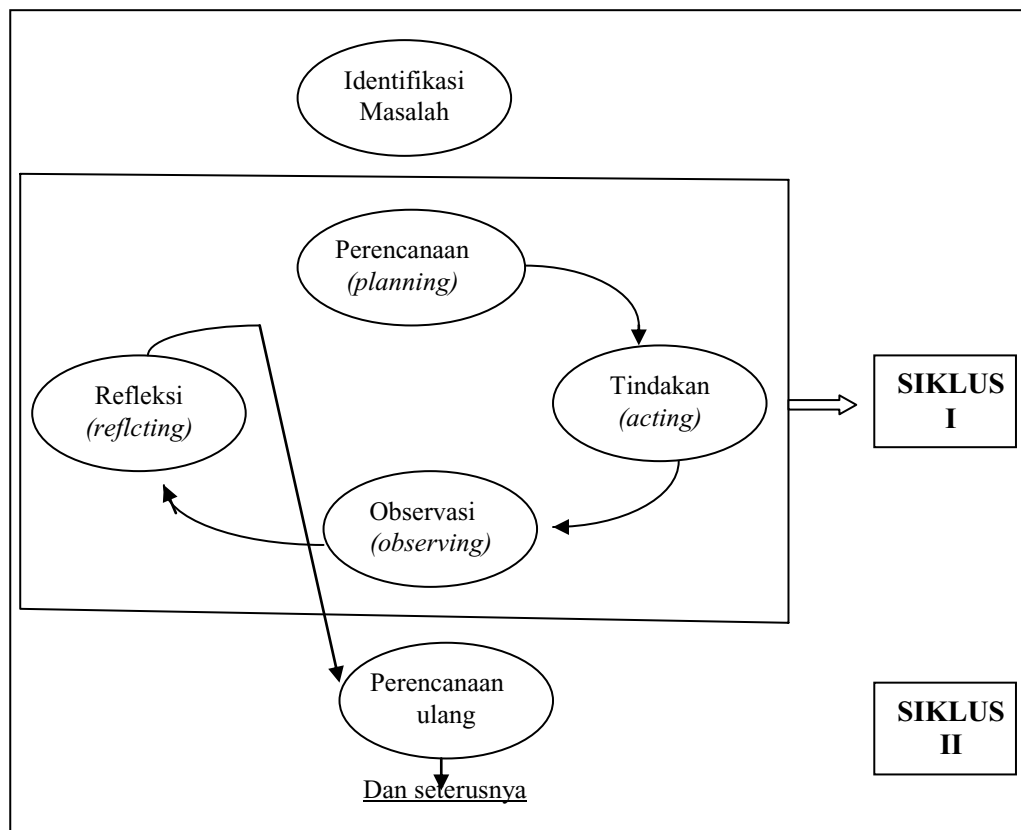
Model Kurt Lewin menyatakan bahwa satu siklus terdiri dari empat langkah pokok yaitu perencanaan (*planning*), Pelaksanaan Tindakan (*acting*), Observasi (*Observing*), dan Refleksi (*Reflecting*).⁹ Langkah pada siklus berikutnya adalah perencanaan yang sudah direvisi, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Sebelum masuk pada siklus I dilakukan tindakan pendahuluan yang berupa identifikasi permasalahan.

Secara keseluruhan, empat tahapan dalam PTK tersebut membentuk suatu siklus PTK yang digambarkan dalam bentuk spiral. Seperti pada gambar dibawah ini:¹⁰

⁸ Kunandar, *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas sebagai pengembang Profesi Guru*. (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada,2011), 46

⁹ Zainal Aqib, *et.al*, *Penelitian Tindakan Kelas Untuk Guru SD, SLB, TK*. (Bandung: CV. Yrama Widya, 2009), 21

¹⁰ Ridho Kurnianto, *et al*, *Penelitian Tindakan Kelas*. (Surabaya : Lapis PGMI, 2009), paket 5, 13



Gambar 3.1 Prosedur PTK Model Kurt Lewin

Penjelasan Prosedur

- 1) Perencanaan (*planning*). sebelum mengadakan penelitian peneliti menyusun rumusan masalah, tujuan, dan membuat rencana tindakan, termasuk didalamnya instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran.
- 2) Melaksanakan tindakan (*acting*). pada tahap ini observer melaksanakan tindakan yang telah dirumuskan pada RPP dalam situasi yang aktual.
- 3) Melaksanakan pengamatan (*observing*). Pada tahap ini, yang harus dilakukan observer adalah, mengamati perilaku siswa dalam mengikuti KBM, memantau

kegiatan diskusi antar siswa dalam kelompok, mengamati pemahaman tiap siswa terhadap penguasaan materi pembelajaran yang telah dirancang.

- 4) Melaksanakan refleksi (*reflecting*). Pada tahap ini observer harus mencatat hasil observasi, mengevaluasi hasil observasi, menganalisis hasil pembelajaran, mencatat isi hasil pembelajaran, mencatat kelemahan untuk dijadikan bahan penyusunan rancangan siklus berikutnya.

B. Setting Penelitian dan Karakteristik Subyek Penelitian

1) Setting Penelitian

Setting penelitian ini meliputi: tempat penelitian, waktu penelitian, dan siklus penelitian tindakan kelas sebagai berikut:

a. Tempat penelitian

Penelitian Tindakan Kelas dilaksanakan di MI Hasan Al Hasyim Sambikerep Surabaya, khususnya pada siswa kelas VI.

b. Waktu penelitian

Waktu penelitian adalah waktu yang diperlukan peneliti dalam melaksanakan PTK. Adapun penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil, yaitu tahun ajaran 2014/2015.

c. Siklus PTK

PTK ini dilakukan melalui 2 (dua) siklus, setiap siklus dilaksanakan mengikuti prosedur yaitu perencanaan, aksi atau tindakan, observasi dan refleksi. Melalui kedua siklus tersebut dapat diamati peningkatan hasil

belajar siswa pada materi perkembangbiakan generatif pada tumbuhan mata pelajaran IPA melalui Strategi pembelajaran langsung.

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa adalah kelas VI MI Hasan Al Hasyim Surabaya dengan jumlah 40 siswa yang terdiri dari 17 siswa laki-laki dan 23 siswa perempuan. Pada umumnya siswa berusia 12-13 tahun dengan tingkat karakter kemampuan yang berbeda, baik kemampuan ekonomi, sosial maupun kemampuan dalam pemikirannya.

Tabel 3.1

Nama siswa kelas VI MI Hasan Al Hasyim Surabaya

No	Nama Siswa	L/P	No	Nama Siswa	L/P
1	Agung Anugrah R	L	21	M. Syaiful Anwar	L
2	Alan Finanda	L	22	Mayya Mahmudah	P
3	Ahmat Iqbal Romadhon	L	23	Moch. Habibi	L
4	Amelia Purnama Sari	P	24	Moch. Safi'i	L
5	Anis Fitria	P	25	Muhammad Zainal Abidin	L
6	Anisa Aziz	P	26	Nikmatul Husna	P
7	Arga Pandu Winata	L	27	Nur Hamidah	P
8	Bella Safira	P	28	Nurul Fadila	P
9	Chodali	L	29	Rosalinda Rizkiyah	P
10	Dian Safira Aulia Putri	P	30	Sofia	P
11	Fitriani	P	31	St. Latifa	P
12	Hikmatul Maulidiyah	P	32	Yuliana	P
13	Ifan Pratama	L	33	Nisa Al-Jahra	P
14	Iqbal Fanani	L	34	Muniati	P
15	Iqbal Maulana	L	35	Siti Amina	P
16	Khusnul Khotimah	P	36	Abdul Hadi	L
17	Khusnul Mubarak	L	37	Utin Samsinah	P
18	Lis Darmawati	P	38	Siti Rohimah	P

19	Ludvi Adi	L	39	Suci	P
20	M. Saiful Anwar	L	40	Yanuri	L

C. Variabel Yang Diselidiki

Dalam penelitian tindakan kelas ini variabel-variabel yang akan diselidiki adalah sebagai berikut:

- a) Variabel input : Siswa Kelas VI MI Hasan Al Hasyim Surabaya
- b) Variabel proses : Strategi pembelajaran langsung
- c) Variabel Output : Peningkatan pemahaman pelajaran IPA materi
Perkembangbiakan generatif pada tumbuhan.

D. Rencana Tindakan

Adapun penerapan strategi dalam penelitian tindakan kelas dilakukan dengan dua siklus. Siklus I dilaksanakan dengan satu kali pertemuan dan siklus II dilaksanakan dengan satu kali pertemuan. Setiap siklus terdiri dari empat tahap yaitu:

1. Perencanaan (*planning*)
2. Pelaksanaan (*acting*)
3. Tahap observasi (*observing*)
4. Refleksi (*reflecting*)

Siklus ini dimulai dengan:

1. Siklus I

a. Perencanaan (*planning*)

Kegiatan awal yang dilakukan oleh peneliti pada tahap perencanaan ini yaitu merefleksikan dan menganalisis masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran serta mencari alternatif pemecahan masalahnya. Sehingga dari hasil kegiatan tersebut peneliti akan dapat melakukan kegiatan selanjutnya seperti sebagai berikut:

1. Menganalisis kurikulum dalam rangka untuk mengetahui Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar serta materi pokok yang akan disampaikan dengan menggunakan Strategi pembelajaran langsung.
2. Menetapkan indikator ketercapaian hasil belajar IPA materi perkembangbiakan generatif pada tumbuhan dengan mengacu pada Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
3. Membuat Rencana Perbaikan Pembelajaran (RPP) dengan menggunakan Strategi langsung.
4. Menyiapkan lembar kerja produk, sebagai penerapan dari strategi pembelajaran langsung.
5. Menyiapkan soal lembar evaluasi siswa sebagai penilaian dari hasil belajar.
6. Membuat format penilaian. Serta menyiapkan sarana dan prasarana yang dapat mendukung dalam proses pembelajaran.
7. Menyusun instrument pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian tindakan kelas, yaitu: Lembar observasi aktivitas siswa

didalam proses pembelajaran dengan menggunakan Strategi pembelajaran langsung.

8. Menentukan criteria keberhasilan pembelajaran. Dalam penelitian ini peserta didik dikatakan berhasil apabila mencapai criteria ketuntasan minimal (KKM) dengan nilai 70.

b. Pelaksanaan Tindakan

Pada tahap ini peneliti menerapkan kegiatan penelitian dengan menerapkan Strategi pembelajaran langsung mengacu pada RPP yang telah dipersiapkan dengan langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut:

1. Guru memulai pembelajaran dengan melakukan kegiatan awal berupa penyampaian tujuan pembelajaran.
2. Siswa diminta untuk berkumpul sesuai dengan kelompoknya masing-masing
3. Guru membagikan lembar kerja kepada tiap-tiap kelompok, memantau kegiatan tiap kelompok dan memberikan arahan / petunjuk seperlunya atas kesulitan yang dihadapi siswa.
4. Kegiatan kelompok dihentikan dilanjutkan dengan pembahasan lembar kerja bersama. Dilakukan diskusi antar kelompok untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di lembar kerja.
5. Pembahasan dianggap selesai apabila sudah tidak ada masalah yang perlu dibahas atau dipertanyakan oleh siswa.
6. Siswa mengerjakan tugas kelompok masih dalam posisi berkelompok

7. Siswa duduk kembali kemudian mendengarkan guru memberikan penguatan terhadap diskusi siswa.
8. Menuliskan simpulan yang telah dibagikan informasi kepada temannya.
9. Guru merefleksi pelajaran.

c. Pengamatan/Observasi

Dalam kegiatan pengamatan observer mengumpulkan serta menyusun data yang diperoleh dari proses pembelajaran. Fokus pengamatan yang dilakukan oleh observer adalah: aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran.

Pengamatan aktivitas peserta didik dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa yang telah disusun oleh peneliti dalam proses pembelajaran.

d. Refleksi (*Reflecting*)

Hasil observasi yang telah dilaksanakan kemudian dianalisis dan direfleksikan untuk mengetahui hasil dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan pada siklus pertama dengan menggunakan strategi pembelajaran langsung pada mata pelajaran IPA materi perkembangbiakan generatif pada tumbuhan pada siswa kelas VI MI H.Hasan Al Hasyim Surabaya. Adapun kegiatan yang dilaksanakan pada tahap refleksi yaitu, menganalisis data yang diperoleh dari proses pembelajaran dengan

menggunakan Strategi pembelajaran langsung seperti data tes hasil belajar dan hasil observasi aktivitas peserta didik.

Jika pada siklus I belum menunjukkan peningkatan hasil belajar, maka perlu adanya suatu tindakan lagi sehingga akan melanjutkan pada siklus II dengan membuat proses belajar mengajar lebih menarik.

2. Siklus II

a. Perencanaan

Kegunaan utama yang dilakukan oleh peneliti dalam tahap perencanaan pada siklus II ini yaitu membuat rencana pembelajaran berdasarkan refleksi dan hasil analisis yang telah dilaksanakan pada siklus I. Dari hasil tersebut peneliti melakukan hal-hal sebagai berikut:

- 1). Menyusun RPP pada siklus II dengan memperhatikan kekurangan dan kendala-kendala yang terjadi pada siklus I
- 2) Menyiapkan lembar kerja produk sebagai penerapan dari strategi pembelajaran langsung.
- 3) Menyiapkan soal lembar evaluasi siswa sebagai penilaian dan hasil belajar
- 4) Membuat format penilaian. Serta menyiapkan sarana dan prasarana yang dapat mendukung dalam proses pembelajaran
- 5) Menyusun instrument pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian tindakan kelas, yaitu : lembar observasi aktivitas siswa dalam

proses pembelajaran dengan menggunakan Strategi Pembelajaran langsung.

- 6) Menentukan kriteria keberhasilan pembelajaran. Dalam penelitian ini peserta didik dikatakan berhasil apabila mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) dengan nilai 70.

b. Pelaksanaan Tindakan

Guru melaksanakan RPP sesuai dengan pendekatan pembiasaan berdasarkan hasil refleksi pada siklus I yaitu;

- 1). Guru memulai pembelajaran dengan melakukan kegiatan awal berupa penyampaian tujuan pembelajaran.
- 2). Siswa diminta untuk berkumpul sesuai dengan kelompoknya masing-masing.
- 3). Guru membagikan lembar kerja kepada tiap-tiap kelompok, memantau kegiatan tiap kelompok dan memberikan arahan / petunjuk seperlunya atas kesulitan yang dihadapi siswa.
- 4). Kegiatan kelompok dihentikan dilanjutkan dengan pembahasan lembar kerja bersama. Dilakukan diskusi antar kelompok untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dilembar kerja.
- 5). Pembahasan dianggap selesai apabila sudah tidak ada permasalahan yang perlu dibahas atau dipertanyakan oleh siswa.
- 6). Siswa mengerjakan tugas kelompok masih dalam posisi berkelompok

- 7).Siswa duduk kembali kemudian mendengarkan guru memberikan penguatan terhadap diskusi siswa.
- 8) Menuliskan simpulan yang telah dibagikan informasi kepada temannya.
- 9).Guru merefleksi pelajaran.

c. Observasi

Dalam kegiatan pengamatan peneliti mengumpulkan serta menyusun data yang diperoleh dari proses pembelajaran. Focus pengamatan yang dilakukan oleh peneliti adalah aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran. Pengamatan aktivitas peserta didik dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa yang telah disusun oleh peneliti dalam proses pembelajaran.

d. Refleksi

Peneliti melakukan refleksi terhadap pelaksanaan siklus I dan siklus II serta menganalisis untuk membuat kesimpulan atas pelaksanaan strategi pembelajaran langsung dalam upaya meningkatkan pemahaman pelajaran IPA materi perkembangbiakan generatif pada tumbuhan pada siswa kelas VI MI H.Hasan Al Hasyim Sambikerep Surabaya.

E. Data dan Cara Pengumpulannya

1. Sumber data

Sumber data dalam penelitian tindakan kelas ini adalah siswa

2. Teknik pengumpulan data

Teknik pengambilan data menunjukkan mengenai proses peneliti untuk memperoleh data. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data dalam Penelitian Tindakan Kelas, penentuan teknik pengumpulan data ini bergantung pada data yang diperoleh. Adapun pengumpulan data yang diperoleh untuk mengumpulkan data ini, peneliti menggunakan teknik antara lain :

a. Observasi (*observing*)

Observasi atau pengamatan merupakan upaya yang dilakukan oleh pelaksana PTK untuk merekam segala peristiwa dan kegiatan yang terjadi selama tindakan perbaikan itu berlangsung, yaitu dari tahap awal sampai akhir. Dengan observasi dapat diketahui langsung gambaran yang utuh tentang pelaksanaan pembelajaran IPA dengan materi perkembangbiakan Generatif pada tumbuhan pada siswa kelas VI H. Hasan Al Hasyim.

Dalam melakukan observasi, peneliti harus mempersiapkan instrumen penelitian. Dalam hal ini peneliti menggunakan lembar observasi siswa pada saat kegiatan belajar mengajar.

b. Tes

Tes berasal dari bahasa Prancis, yaitu *testum*, mengandung arti piring yang digunakan untuk memilih logam mulia dari benda-benda lain, seperti batu, pasir, tanah, dan sebagainya.¹¹ Tes merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang

¹¹ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*. (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009), 117

didalamnya terdapat berbagai pertanyaan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh peserta didik.

Teknik tes yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik kelas VI MI H.Hasan Al Hasyim Surabaya. Dalam mata pelajaran IPA materi perkembangbiakan generatif pada tumbuhan adalah tes yang berbentuk obyektif terdiri dari 20 soal dan penilaian produk tentang menyimpulkan perkembangbiakan generatif pada tumbuhan.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan pembuatan dan penyimpanan bukti-bukti (gambar, tulisan, suara, dll) terhadap segala hal, baik objek atau juga peristiwa yang terjadi. Data-data tersebut dapat berupa perangkat pembelajaran, hasil belajar siswa, foto, dan lain sebagainya.

Dalam melakukan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan di kelas MI H. Hasan Al Hasyim Surabaya, peneliti juga perlu melakukan dokumentasi. Data-data tersebut dapat meliputi profil sekolah, perangkat pembelajaran, daftar hasil belajar siswa mata pelajaran IPA dalam materi perkembangbiakan generatif pada tumbuhan selama proses penelitian tindakan kelas berlangsung dan data-data lain yang menunjang selama penelitian berlangsung.

3. Teknik Analisis Data

Data yang dapat dikumpulkan dalam penelitian ini adalah gabungan dari data kualitatif dan data kuantitatif. Dengan demikian analisis data dari penelitian ini adalah analisis deskripsi kualitatif dan deskripsi kuantitatif:

a. Data Kualitatif

Data-data kualitatif yang diperlukan dalam penelitian ini dapat diperoleh melalui observasi kelas yang berupa aktivitas siswa.

2. Data Kuantitatif

Data Kuantitatif merupakan data yang dapat diukur dan dihitung secara langsung, atau data yang berupa angka. Dalam penelitian ini, data kuantitatif berupa nilai observasi guru dan siswa., nilai rata-rata kelas untuk mengetahui tingkat kemajuan siswa dalam satu kelas pada suatu pembelajaran dan nilai prosentase ketuntasan hasil belajar pada tiap siklus.

1) Data observasi aktivitas guru dan siswa

Data observasi aktivitas guru dan siswa dalam pembelajaran dianalisis dengan cara mencari prosentase aktivitas siswa yang di peroleh sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Prosentase aktivitas siswa

F = Jumlah Skor yang diperoleh

N = Jumlah item pengamatan dikali skor yang semestinya dipeoleh

2) Data tes hasil belajar

Untuk menghitung nilai rata-rata kelas pada tes hasil belajar dapat digunakan rumus sebagai berikut:¹²

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan

X = Besarnya rata-rata yang dicari

$\sum X$ = Jumlah peserta tes

N = Jumlah Nilai

Untuk menghitung Prosentase ketuntasan hasil belajar siswa maka di perlukan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{peserta didik yang tuntas}}{\text{peserta didik}} \times 100\%$$

Hasil belajar yang telah diperoleh tersebut diklasifikasikan ke dalam bentuk penyekoran nilai peserta didik dengan menggunakan kriteria keberhasilan sebagai berikut:¹³

¹² Chabib Thoha, *Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2009), 21

¹³ Ngalim Purwanto, *Prinsip-prinsip Teknik Evaluasi Pengajaran*. (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), 82

90% - 100% = Sangat Baik

80% - 89% = Baik

65% - 79% = Cukup

55% - 64 % = Kurang

0 - 55% = Sangat Kurang atau Gagal

F. Indikator Kinerja

Indikator kinerja merupakan suatu kinerja yang digunakan untuk melihat tingkat keberhasilan dari kegiatan penelitian tindakan kelas dalam meningkatkan atau memperbaiki proses belajar mengajar dikelas.¹⁴

Dalam PTK ini yang akan dilihat adalah indikator kinerjanya. Maka diperlukan indikator sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata siswa kelas VI MI Hasan Al Hasyim Surabaya pada mata pelajaran IPA dengan minimal 70
2. Ketuntasan hasil belajar termasuk dalam kategori baik (>80%) dari jumlah peserta didik seluruhnya.
3. Keaktifan guru dan peserta didik dalam kategori baik (>80%) berdasarkan hasil pengamatan guru peneliti dan pengamat.
4. Setelah pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini diharapkan peserta didik dapat :

¹⁴ Kunandar, *Langkah Mudah peneliti Tindakan Kelas sebagai Pengembang Profesi Guru*. (Jakarta, PT.Raja Grafindo, 2011). 127

- a. Menjelaskan perkembangbiakan generatif pada tumbuhan
- b. Membedakan bunga lengkap dan tidak lengkap
- c. Menjelaskan tentang pembuahan

G. Tim Peneliti dan Tugasnya

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang sifatnya kolaboratif yang dilakukan oleh peneliti dan bekerja sama dengan teman sejawat yang mengajar di MI Hasan Al Hasyim Surabaya. Dalam penelitian ini peneliti adalah perencana, pelaksana, pengumpul data dan analisis data. Peneliti langsung mengali data yang ada di lapangan kemudian diambil kesimpulan berdasarkan data yang telah dikumpulkan.