

Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan dan simulasi pada pembelajaran fisika pokok bahasan gerak lurus ditinjau dari keaktifan siswa



Skripsi

Oleh :

Nurul Fitriyah Sulaeman

K.2305034

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia mulai menata diri dengan berbagai cara seperti dengan adanya standar isi dan standar proses pembelajaran hingga perbaikan evaluasinya, namun hal ini belum menunjukkan hasil yang signifikan. Hasil survei *Trends in International Mathematics and Science Survey (TIMSS)* yang meneliti kemampuan anak-anak usia 13 tahun dalam bidang Matematika dan Sains pada tahun 2003 yang diikuti 46 negara, siswa-siswa Indonesia menempati urutan 34 untuk Matematika, dan 36 untuk Sains. Studi lain yang dilakukan *PISA (Programme for International Student Assessment)* pada 2003 dengan peserta 41 negara, ada tiga aspek yang diteliti *PISA*, yakni kemampuan membaca, Matematika, dan Sains. Dalam kemampuan Sains, Indonesia menduduki peringkat ke-38.

Fakta di atas menunjukkan bahwa pendidikan sangat perlu mendapatkan perhatian dan penanganan yang lebih baik dari pemerintah maupun lembaga-lembaga pendidikan. Sampai saat ini, pembelajaran di sekolah masih terkesan kaku dan memaksa siswa untuk belajar tanpa memperhatikan keadaan perkembangan masing-masing siswa. Siswa sering dianggap seragam padahal mereka datang dengan latar belakang dan kemampuan yang berbeda-beda. Proses belajar seharusnya dapat mengakomodasi segala perbedaan untuk mencapai proses dan hasil belajar yang maksimal, bukan menjadi seperti pabrik penghasil manusia serba seragam yang tidak peka dan fleksibel terhadap perkembangan jaman. Dalam hal ini dunia pendidikan melalui proses pembelajaran harus menjadi tempat yang memberikan kesempatan pada setiap manusia untuk mengembangkan potensi dirinya sendiri.

Pembelajaran IPA mengalami tantangan tersendiri untuk dapat menjadi mata pelajaran yang mampu memberikan pemahaman kepada siswa tentang alam sekitar, namun tetap dilakukan melalui proses pembelajaran yang aktif dan menyenangkan. Para pengajar IPA dituntut untuk dapat menemukan suatu cara

memfasilitasi peserta didik secara efektif dan efisien, karena guru mempunyai pengaruh yang dominan terhadap kualitas proses dan hasil pembelajaran.

Model *quantum teaching* merupakan salah satu model alternatif yang diharapkan mampu mengakomodasi berbagai harapan pencapaian dalam pembelajaran IPA. Model ini telah terbukti berhasil dikembangkan oleh De Porter dari tahun 1982, yang menyimpulkan bahwa setelah mengikuti pelatihan yang disebut *supercamp* siswa-siswa secara nyata mampu meningkatkan prestasi dan keaktifannya. Proses pembelajaran IPA yang dilakukan melalui model ini diharapkan mampu memberi kesempatan bagi siswa untuk belajar secara aktif dan menyenangkan serta mampu meningkatkan potensi dirinya masing-masing.

Metode simulasi komputer adalah metode pembelajaran yang menirukan kenyataan yang akan dipelajari melalui bantuan komputer, dalam menirukan kenyataan dapat dilakukan penyederhanaan agar dapat dipraktikkan dalam kelas. Melalui simulasi komputer yang dilakukan, siswa dapat mengamati suatu gejala, memanipulasi data, mengumpulkan data, menganalisis data, kemudian mengambil kesimpulan.

Metode permainan kokami (kotak kartu misterius) adalah metode pembelajaran ini diperkenalkan oleh Abdul Kadir, dengan model ini beliau meraih juara II Lomba Kreativitas Guru tingkat SLTP 2003 yang diselenggarakan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Permainan ini menjadi salah satu alternatif, selain untuk menanamkan pengetahuan kepada siswa dengan menarik dan berbekas, juga berfungsi untuk merangsang minat dan perhatian siswa.

Dalam mengikuti pembelajaran, siswa cenderung lebih senang mengikuti perintah guru. Hal ini membuat siswa terkesan kurang aktif mengikuti pembelajaran. Padahal salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan seorang siswa adalah keaktifan siswa tersebut dalam mengikuti proses pembelajaran. Anton M. Moeliono (1999:19) mendefinisikan “Keaktifan adalah kegiatan, kesibukan, dalam bekerja, atau berusaha”. Sehingga faktor keaktifan akan mempengaruhi seberapa besar usaha siswa untuk melakukan kegiatan belajar.

Materi pokok Gerak Lurus dipilih karena materi ini sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari namun terkadang sulit dipahami karena ada perbedaan

istilah yang digunakan dalam percakapan sehari-hari dibandingkan dengan istilah dalam konsep IPA. Materi ini sangat menarik namun seringkali terkesan sulit karena hanya berisi kumpulan rumus, padahal materi ini sangat bermanfaat bagi siswa baik sebagai prasyarat konsep selanjutnya maupun aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Dari uraian latar belakang di atas, maka perlu diadakan penelitian dengan judul **“PENGUNAAN MODEL *QUANTUM TEACHING* MELALUI METODE PERMAINAN DAN SIMULASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN GERAK LURUS DITINJAU DARI KEAKTIFAN SISWA”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Dalam survei internasional mengenai tingkat penguasaan IPA, Indonesia berada diperingkat yang kurang memuaskan.
2. Pembelajaran di sekolah masih terkesan kaku dan belum maksimal sehingga perlu dilakukan perubahan dalam proses pembelajaran sehingga hasil belajar dapat lebih optimal.
3. Guru dituntut mencari cara memfasilitasi siswa belajar lebih efektif dan efisien agar siswa merasa nyaman mengikuti pembelajaran.
4. Keberagaman kemampuan dan latar belakang siswa kurang diperhatikan sehingga siswa kurang dapat menggali potensi dirinya dalam mengikuti pembelajaran.
5. Pembelajaran yang berorientasi target penguasaan materi gagal dalam membekali anak memecahkan persoalan dalam kehidupan jangka panjang
6. Model *quantum teaching* merupakan salah satu model alternatif yang diharapkan mampu mengakomodasi tujuan pembelajaran IPA, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai penerapan model tersebut dalam pembelajaran di sekolah.

7. Keaktifan siswa merupakan faktor yang mempengaruhi pembelajaran, karena itu perlunya penyajian materi yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.
8. Materi Gerak Lurus hanya diajarkan sebagai kumpulan rumus, padahal materi ini sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari sehingga perlunya pembelajaran materi ini yang mampu memberikan pemahaman tetapi tetap melalui proses yang aktif dan menyenangkan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas maka dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan dengan maksud agar lebih terarah dan mencapai tujuan yang tepat. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model *quantum teaching*
2. Metode yang diterapkan dalam model ini adalah metode permainan kokami dan metode simulasi komputer menggunakan animasi Makromedia Flash
3. Pokok bahasan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah pokok bahasan Gerak Lurus
4. Kemampuan siswa yang digunakan sebagai perbandingan dengan kemampuan kognitif adalah tinjauan dari keaktifan siswa
5. Keberhasilan belajar siswa ditinjau dari kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas maka perumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Adakah perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus?

2. Adakah perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus?
3. Adakah interaksi antara pengaruh penggunaan model *quantum teaching* dan keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus
2. Mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus
3. Mengetahui ada atau tidak adanya interaksi antara pengaruh penggunaan model *quantum teaching* dan keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Memberikan alternatif model dan metode pembelajaran yang efektif dan efisien untuk materi tertentu dalam bidang studi Fisika
2. Memberikan contoh model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan simulasi komputer pada pembelajaran Fisika pokok bahasan Gerak Lurus
3. Sebagai bahan pertimbangan, masukan atau acuan bagi penelitian sejenis.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Hakikat Belajar

a. Pengertian Belajar

Kegiatan belajar merupakan bagian utama dari proses pendidikan. Belajar merupakan kegiatan yang dilakukan setiap manusia setiap waktu tanpa ada batasan apapun. Namun dalam dunia pendidikan, belajar didefinisikan tersendiri untuk dapat mencapai hasil tertentu yang diinginkan.

Menurut Rini Budiharti, “belajar adalah suatu proses untuk terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa, di mana perubahan tingkah laku itu dapat terjadi karena adanya interaksi antara siswa dengan lingkungan” (1998: 1). Menurut pengertian ini, interaksi dengan lingkungan memegang peranan penting dalam proses belajar, tanpa berinteraksi dengan lingkungan sekitar proses belajar tidak akan bisa berjalan.

Menurut Oemar Hamalik bahwa, “Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (*learning is defined as modification or strengthening of behavior through experiencing*)”.(1992: 36). Menurut pengertian ini, belajar adalah merupakan suatu proses kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas daripada itu, yaitu mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan, melainkan perubahan kelakuan.

Belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Slameto (1995 : 2) berpendapat bahwa : “Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dalam lingkungannya”. Sardiman A. M. (1990 : 22) menyatakan bahwa :

“Belajar dalam pengertian luas dapat diartikan sebagai kegiatan psikofisik menuju perkembangan pribadi seutuhnya. Kemudian dalam arti sempit,

belajar dimaksudkan sebagai usaha penguasaan materi ilmu pengetahuan yang merupakan sebagian menuju terbentuknya kepribadian seutuhnya.”

Dari definisi-definisi di atas ada 3 prinsip tentang belajar, yaitu :

1. Belajar adalah proses yang menghasilkan perubahan tingkah laku anak didik
2. Anak didik memiliki potensi yang dapat dikembangkan melalui proses belajar.
3. Perubahan potensi menjadi sesuatu hasil yang nyata tidak terjadi semudah proses perkembangan tetapi membutuhkan suatu proses melalui interaksi dengan lingkungan.

b. Teori-teori Belajar

Ada beberapa macam teori belajar yang dikemukakan oleh para ahli, antara lain :

1) Teori Belajar menurut Piaget

Teori pengetahuan Piaget merupakan teori adaptasi kognitif. Setiap organisme selalu beradaptasi dengan lingkungannya untuk dapat mempertahankan dan mengembangkan hidup serta struktur pemikiran manusia.

Piaget membedakan adanya tiga macam pengetahuan :

- a) Pengetahuan fisis
Pengetahuan fisis adalah pengetahuan akan sifat-sifat fisis dari suatu objek atau kejadian seperti bentuk, besar, kekasaran, berat, serta bagaimana objek-objek itu berinteraksi satu dengan yang lain.
- b) Pengetahuan matematis logis
Pengetahuan matematis logis adalah pengetahuan yang dibentuk dengan berfikir tentang pengalaman dengan suatu objek atau kejadian tertentu. Pengetahuan ini didapatkan dari abstraksi berdasarkan koordinasi, relasi ataupun penggunaan objek.
- c) Pengetahuan sosial
Pengetahuan sosial adalah pengetahuan yang didapat dari kelompok budaya dan sosial yang secara bersama menyetujui sesuatu. Pengetahuan sosial tidak dapat dibentuk dari suatu tindakan seseorang terhadap objek, tetapi dibentuk dari interaksi seseorang dengan orang lain. (Paul Suparno, 1996: 39-40)

2) Teori Belajar menurut Ausubel

Menurut Ausubel ada dua jenis belajar :

- a) Belajar bermakna, (*meaningful learning*) yaitu proses belajar dimana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dipunyai seseorang yang sedang belajar. Belajar bermakna terjadi bila

pelajar menghubungkan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan mereka.

- b) Belajar menghafal (*rote learning*) yaitu proses belajar dimana siswa hanya mengetahui sesuatu melalui membaca dan menghafal. (Paul Suparno, 1996: 53-54)

Teori belajar menurut Ausubel menekankan bahwa sebuah pembelajaran harus bermakna bagi siswa. Peserta didik diajak mengasosiasikan pengalaman, fenomena dan fakta. Fakta baru ke dalam sistem pengertian yang sudah dimiliki. Sehingga terjadi asimilasi pengalaman baru dengan konsep yang sudah dimiliki siswa.

c. Prinsip Belajar

Sebagai suatu proses yang menghasilkan perubahan tingkah laku yang relatif permanen, belajar memiliki prinsip tertentu yang harus terpenuhi. Menurut Dimiyati dan Mudjiono(1999: 42-49), prinsip belajar meliputi 7 prinsip yaitu :

- a. Perhatian dan motivasi
Perhatian terhadap pelajaran akan timbul pada siswa apabila bahan pelajaran sesuai dengan kebutuhannya. Apabila perhatian ini sudah timbul, motivasi untuk mengikuti pelajaran akan meningkat
- b. Keaktifan
Kegiatan belajar tidak dapat dipaksakan oleh orang lain dan juga tidak dapat dilimpahkan kepada orang lain. Belajar hanya mungkin jika siswa aktif mengalam sendiri.
- c. Keterlibatan langsung / berpengalaman
Dalam belajar melalui pengalaman langsung, siswa tidak sekedar mengamati secara langsung tetapi juga harus menghayati, terlibat langsung dalam perbuatan dan bertanggung jawab terhadap hasilnya.
- d. Pengulangan
Manusia perlu melatih daya-daya yang ada padanya seperti daya mengamati, menanggapi, mengingat, mengkhayal, merasakan, berfikir, dan sebagainya. Dengan mengadakan pengulangan maka daya-daya tersebut akan berkembang.
- e. Tantangan
Siswa perlu ditantang untuk menguasai bahan ajar melalui berbagai metode yang sesuai dengan keadaan siswa
- f. Balikan dan penguatan
Balikan serta penguatan akan membuat siswa terdorong untuk lebih bersemangat dalam belajar
- g. Perbedaan individual

Dalam pembelajaran, siswa harus dihargai sebagai individu yang unik, yang berbeda dari dan lainnya.

Dari prinsip-prinsip di atas, dapat disimpulkan bahwa kegiatan belajar harus memenuhi prinsip menyenangkan, dilakukan secara aktif serta adanya pengulangan. Prinsip-prinsip ini harus dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran tanpa mengurangi pentingnya proses belajar yang menyenangkan bagi siswa dan guru.

2. Hakikat Mengajar

a. Pengertian Mengajar

Mengajar bukan merupakan pekerjaan penuh tantangan. Ketika mengajar, guru berhadapan dengan manusia-manusia yang sedang mengalami proses pertumbuhan dan perkembangan. Setelah mengalami proses pendidikan dan pengajaran, siswa diharapkan menjadi manusia dewasa yang memahami potensi diri dan mampu mengembangkan potensi itu secara bertanggung jawab. Menurut pendapat Sardiman A.M (2001:47): "Mengajar pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menciptakan kondisi atau sistem lingkungan yang mendukung dan memungkinkan untuk berlangsungnya proses belajar".

Menurut Nana Sudjana (1992:29) "Mengajar adalah cara guru mengembangkan dan menciptakan serta mengatur situasi yang memungkinkan siswa melakukan proses belajar sehingga dapat merubah tingkah lakunya dalam proses pengajaran". Sedangkan menurut Tyson dan Carroll yang dikutip oleh Muhibin Syah (1995: 182) "Mengajar adalah sebuah cara dan sebuah proses hubungan timbal balik antara siswa dan guru yang sama-sama aktif melakukan kegiatan."

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa mengajar adalah kegiatan membantu dan membimbing siswa untuk melakukan kegiatan belajar agar terjadi perubahan tingkah laku pada diri siswa tersebut. Pengertian mengajar tidak hanya sesederhana proses satu arah memindahkan pengetahuan yang dimiliki pada peserta didik. Mengajar adalah cara guru menciptakan kondisi timbal balik yang memungkinkan siswa

melakukan proses belajar. Kondisi ini mencakup semua hal yang relevan dengan kegiatan belajar siswa, antara lain : guru, alat peraga, hubungan antar guru dan siswa, hubungan sesama siswa, lingkungan kelas, metode yang digunakan, dan sebagainya.

b. Prinsip Mengajar

Menurut De Porter (2000:7-8), ada lima prinsip dalam mengajar, yaitu:

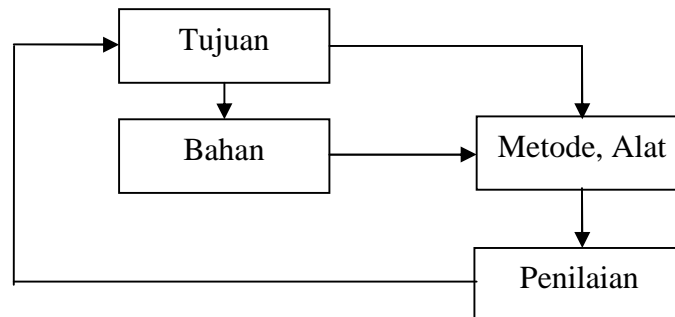
1. Segalanya berbicara
Segalanya dari lingkungan kelas hingga bahasa tubuh seorang guru, dari kertas yang dibagikan hingga rancangan pelajaran, semuanya mengirimkan pesan tentang belajar
2. Segalanya bertujuan
Semua yang terjadi dalam pembelajaran mempunyai tujuan.
3. Pengalaman sebelum pemberian nama
Otak manusia berkembang pesat dengan adanya rangsangan kompleks, yang menggerakkan rasa ingin tahu. Oleh karena itu, proses belajar paling baik terjadi ketika siswa telah mengalami informasi sebelum mereka memperoleh nama untuk apa yang mereka pelajari.
4. Akui setiap usaha
Kegiatan belajar mengandung resiko, karena belajar berarti melangkah keluar dari kenyamanan. Pada saat siswa mengambil langkah ini, mereka layak mendapat pengakuan atas kemampuan dan kepercayaan diri mereka.
5. Jika layak dipelajari, maka layak pula dirayakan
Perayaan memberikan umpan balik mengenai kemajuan dan meningkatkan asosiasi emosi positif dengan belajar.

3. Proses Belajar-Mengajar

Proses belajar-mengajar memiliki empat komponen utama yaitu tujuan, bahan, metode, dan alat penilaian, masing-masing komponen itu harus dipandang sebagai suatu kesatuan yang tak terpisahkan dan saling mendukung. Menurut Nana Sudjana (1996:9) :

Tujuan, isi atau bahan, metode dan alat, serta penilaian adalah unsur-unsur yang membentuk terjadinya kegiatan pengajaran. Keempat unsur tersebut saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lain. Tujuan akan mempengaruhi bahan, metode, dan penilaian. Demikian juga bahan akan mempengaruhi metode dan penilaian. Sampai pada giliran penilaian, dalam hal ini hasil penilaian akan mempengaruhi tujuan.

Komponen-komponen dalam proses belajar mengajar dapat dibuat skema pada gambar 2.1:



Gambar 2.1 Komponen-Komponen dalam Proses Belajar-Mengajar

Dalam interaksi belajar-mengajar siswa diarahkan oleh guru untuk mencapai tujuan melalui bahan pengajaran yang dipelajari oleh siswa dan disampaikan oleh guru dengan metode tertentu. Tujuan merupakan langkah pertama yang harus ada dalam proses belajar-mengajar. Bahan pengajaran harus mendukung tercapainya tujuan yang diharapkan. Metode dan alat berfungsi sebagai jembatan atau media transformasi bahan pelajaran terhadap tujuan yang hendak dicapai, sedangkan penilaian berperan sebagai barometer untuk mengukur tercapainya tujuan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa proses belajar-mengajar adalah interaksi antara siswa dan guru yang untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Interaksi ini dilakukan dengan merencanakan dan menyiapkan bahan ajar, alat yang dibutuhkan dan metode yang sesuai dengan bahan ajar, serta penilaian sebagai pengukur tingkat keberhasilan pembelajaran yang telah dilakukan.

4. Hakikat Fisika

a. Pengertian Fisika

Untuk mengetahui hakikat Fisika, terlebih dahulu harus mengetahui definisi tentang sains. "Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis dan bukan hanya kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan".

(Depdiknas, 2006). IPA atau sains dipandang sebagai faktor yang dapat mengubah sikap dan pandangan manusia terhadap alam semesta dari sudut pandang mitologi menjadi sudut pandang ilmiah.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA atau sains. Fisika di dalam kamus besar Bahasa Indonesia (1999:277) didefinisikan sebagai "Ilmu tentang zat dan energi". Pendapat Brockhous yang dikutip oleh Herbert Druxes, Gernort Born, dan Fritz Siemens(1986:3):"Fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara sistematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum". Pendapat Grethsen yang dikutip oleh Herbert Druxes et al mengemukakan bahwa: "Fisika adalah suatu teori yang menunjukkan gejala-gejala alam sesederhana-sederhananya dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataanya". (1986:3).

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Fisika adalah cabang dari IPA yang mempelajari tentang gejala alam, zat, dan energi yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, penyajian secara sistematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum.

b. Tujuan Pembelajaran Fisika di SMP

Tujuan pembelajaran merupakan arah yang hendak dicapai oleh setiap strategi pembelajaran. Oleh karena itu, tujuan pembelajaran harus ditetapkan dan dirumuskan dengan jelas. Menurut Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan :

Mata pelajaran IPA di SMP/MTs bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

- 1) Meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaanNya
- 2) Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari
- 3) Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat
- 4) Melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi

- 5) Meningkatkan kesadaran untuk berperanserta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam
- 6) Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan
- 7) Meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya.(Depdiknas, 2006:377)

c. Pembelajaran Fisika

Kegiatan belajar-mengajar merupakan kegiatan timbal balik (interaksi) antara guru dan siswa pada saat pelajaran berlangsung dalam rangka mencapai tujuan. Pembelajaran Fisika adalah proses belajar-mengajar yang di dalamnya mempelajari alam beserta kejadian-kejadiannya. Dalam pembelajaran Fisika, pendekatan, metode, model maupun strategi yang digunakan dalam pembelajaran harus sesuai dengan karakteristik dari pokok bahasan yang sedang diajarkan. Menurut pendapat Herbert Druxes et al (1983:87):” Pelajaran Fisika harus menerapkan metode pelajaran sendiri. Ini sebagai upaya agar pelajar mengenal dan memahami gejala atau fenomena, model, teori, dan cara berfikir dalam Fisika.”

Ada beberapa macam model yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Fisika. Setiap model memiliki keunggulan dan kelemahan sendiri, artinya suatu model mungkin saja cocok diterapkan pada suatu bahan ajar tertentu tetapi belum tentu cocok diterapkan pada bahan ajar yang lain. Hal ini disebabkan karena setiap bahan ajar memiliki karakteristik yang berbeda-beda yang tercermin dalam tujuan pembelajaran dan isi materi. Untuk itu, seorang guru Fisika dituntut mampu menggunakan model dan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik bahan ajar dengan tetap mempertimbangkan faktor siswa dan lingkungan belajarnya.

5. Model Quantum Teaching

a. Pengertian Model Quantum Teaching

Model pembelajaran *quantum teaching* merupakan suatu model pembelajaran memiliki berbagai unsur pendukung. Menurut De Porter : “model

ini menyertakan segala kaitan, interaksi, dan perbedaan yang memaksimalkan momen belajar serta berfokus pada hubungan dinamis dalam lingkungan kelas, interaksi inilah yang menjadi landasan dalam kegiatan belajar”.(2000:3)

Pada model *quantum teaching* ada 3 kata kunci untuk membantu pemahaman terhadap filosofi model ini, yaitu :

1. Quantum

Quantum teaching diartikan sebagai perubahan bermacam-macam interaksi yang ada di dalam dan di sekitar momen belajar. Interaksi-interaksi ini mencakup unsur-unsur untuk belajar efektif yang mempengaruhi kesuksesan siswa.

2. Pemercepatan Belajar

Pemercepatan belajar dilakukan dengan menyingkirkan hambatan yang menghalangi proses belajar alamiah dengan secara sengaja menggunakan musik, mewarnai lingkungan sekeliling, menyusun bahan pengajaran yang sesuai, cara efektif penyajian, dan keterlibatan aktif .

3. Fasilitasi

Fasilitasi merupakan proses mempermudah segala hal yang merujuk pada implementasi strategi yang menyingkirkan hambatan belajar serta mengembalikan proses belajar ke keadaan yang mudah dan alami. (DePorter, 2000:5-6)

Model ini dapat dilaksanakan melalui berbagai metode selama tetap menjaga proses belajar yang aktif dan menyenangkan, misalnya melalui metode permainan, simulasi, *roleplay* dan sebagainya.

b. Asas Utama *Quantum Teaching*

Asas utama dalam *quantum teaching* adalah “Bawalah Dunia Mereka Ke Dunia Kita, Dan Antarkan Dunia Kita Ke Dunia Mereka” (DePorter, 2000:6). Terkadang guru dan murid seperti hidup dalam dunianya masing-masing, tanpa saling memahami. Padahal proses belajar baru dapat terjadi jika ada hubungan timbal balik antara guru dengan murid. Sebagai fasilitator proses belajar, guru perlu melakukan berbagai hal untuk merencanakan pembelajaran. Menurut model *quantum teaching*, hal utama yang perlu dilakukan adalah membangun semacam jembatan antara dunia guru dengan dunia siswa.

Memasuki dunia murid dapat dilakukan dengan mengaitkan apa yang diajarkan dengan sebuah peristiwa, pikiran, atau perasaan yang diperoleh dari

kehidupan rumah, sosial, hobi, dan akademis mereka. Setelah jembatan itu terbentuk, guru dapat membawa murid-muridnya ke dalam dunia guru tersebut, dan memberikan pemahaman pada para murid mengenai isi dunia itu. Hal ini membuat pembelajaran dapat lebih mudah untuk dilaksanakan.

c. Kerangka Rancangan Belajar *Quantum Teaching*

Menurut De Porter (2000:9-10), kerangka rancangan belajar *quantum teaching* dikenal dengan singkatan TANDUR, yaitu :

1. Tumbuhkan
Tumbuhkan minat dengan memuaskan dengan mengajukan pertanyaan “Apakah Manfaatnya Bagi Ku?” dan manfaatkan kehidupan pelajar.
2. Alami
Ciptakan atau datangkan pengalaman umum yang dapat dimengerti semua pelajar.
3. Namai
Sediakan kata kunci, konsep, model, rumus, dan strategi.
4. Demonstrasikan
Sediakan tempat bagi pelajar bahwa mereka tahu.
5. Ulangi
Tunjukkan siswa cara-cara mengulang materi dan menegaskannya.
6. Rayakan
Pengakuan untuk penyelesaian, partisipasi, dan pemerolehan keterampilan dan ilmu pengetahuan.

6. Metode Mengajar

a. Pengertian Metode Mengajar

Salah satu faktor penentu keberhasilan proses belajar-mengajar adalah ketepatan penggunaan metode pengajaran. Hal ini menuntut guru untuk menguasai berbagai macam metode mengajar sehingga memungkinkan siswa untuk belajar dengan efektif dan efisien. Menurut Rini Budiharti (1998: 2) mengatakan bahwa “Metode yaitu berbagai cara kerja yang bersifat relatif umum yang sesuai untuk mencapai tujuan tertentu”. Metode mengajar berarti cara mencapai tujuan mengajar, yaitu tujuan-tujuan yang diharapkan tercapai oleh murid dalam kegiatan belajar-mengajar.

Dalam interaksi belajar-mengajar ada berbagai macam cara penyajian agar proses belajar-mengajar dapat berjalan dengan baik, efektif, dan efisien.

Dengan berbagai metode, diharapkan pembelajaran dapat berjalan baik sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Metode pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar-mengajar bermacam-macam antara lain metode ceramah, metode demonstrasi, metode eksperimen, metode diskusi, metode simulasi, metode discovery, metode inquirí, metode permainan dan masih banyak lagi. Namun dalam penelitian ini hanya dipilih metode permainan dan metode simulasi.

b. Metode Permainan Kokami

Bermain merupakan dunia anak-anak karena bermain adalah salah satu kegiatan yang sangat disukai anak, bahkan orang dewasa pun menyenangi beberapa permainan. Melalui permainan anak akan mengenal sekaligus belajar berbagai hal tentang kehidupannya serta dapat melatih keberanian dan menumbuhkan kepercayaan diri. Melalui permainan, anak dapat mengekspresikan diri untuk memperoleh kompensasi atas hal-hal yang tidak mungkin dialaminya.

Menurut Ardhana (ardhana12.wordpress.com/2008/02/05/dengan-bermain-pembelajaran-menjadi-lebih-bermakna/ - 46k) :

Pada umumnya bermain merupakan suatu aktivitas yang membantu anak mencapai perkembangan yang utuh, baik fisik, intelektual, sosial, moral, dan emosional anak. Permainan dapat dikatakan bersifat universal karena hidup pada semua masyarakat di dunia. Permainan adalah bagian mutlak dari kehidupan anak. Melalui permainan tidak hanya jasmani anak yang berkembang, tetapi juga kognisi, emosi, sosial, fisik, dan bahasa.

Salah satu permainan yang dapat dijadikan metode pembelajaran adalah permainan Kokami (kotak dan kartu misterius). Model pembelajaran ini diperkenalkan oleh Abdul Kadir, dengan model ini beliau meraih juara II Lomba Kreativitas Guru tingkat SLTP 2003 yang diselenggarakan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Permainan ini menjadi salah satu alternatif metode pembelajaran yang berfungsi untuk merangsang minat dan perhatian siswa.

Untuk melakukan pembelajaran ini, perlu dipersiapkan kelengkapan seperti sebuah kotak berukuran 30 x 20 x 15 cm, 30 buah amplop ukuran 8 x 14 cm, dan 30 lembar kartu pesan ukuran 7,5 x 12,5 cm. Kokami dapat dibuat secara sederhana yang fungsinya sebagai wadah tempat amplop-amplop berisi kartu

pesan. Sedangkan kartu pesan berisi materi pelajaran yang ingin disampaikan kepada siswa, diformulasikan dalam bentuk perintah, petunjuk, pertanyaan, pemahaman gambar, bonus, atau sanksi.

Kartu pesan merupakan komponen yang paling penting dalam permainan ini karena arah kegiatan belajar mengajar tertuang di dalamnya. Agar permainan menjadi lebih menarik, maka kartu-kartu pesan yang dirancang bervariasi dalam bentuk perintah atau bentuk lainnya.

Aturan permainan dalam pembelajaran kokami dirangkum dari www.republika.co.id/Mengusai_Bahasa_Ingggris_Melalui_Kokami adalah sebagai berikut:

- a) Masing-masing kelompok terdiri atas delapan siswa (jika siswa 40 orang per kelas). Jadi terdapat lima kelompok bermain dengan duduk menghadap ke papan tulis. Media Kokami dengan kelengkapannya diletakkan di depan papan tulis di atas sebuah meja, sedangkan pada papan tulis guru sudah menyiapkan sebuah tabel skor.
- b) Anggota setiap kelompok diwakili seorang ketua yang dipilih oleh guru bersama-sama siswa.
- c) Selama permainan berlangsung, ketua dibantu sepenuhnya oleh anggota.
- d) Ketua kelompok selain bertugas mengambil satu amplop dari dalam Kokami secara acak dan tidak boleh dilihat, juga membacakan isi amplop dengan keras (boleh juga dibacakan anggota lain) dan harus diperhatikan oleh seluruh anggota.
- e) Kelompok lain berhak menyelesaikan tugas yang tidak dapat diselesaikan oleh salah satu kelompok.
- f) Pemenang ditentukan dari skor tertinggi dan berhak mendapatkan bonus.
- g) Kelompok yang hanya mendapatkan setengah atau kurang dari setengah jumlah skor pada setiap kartu pesan akan dikenakan sanksi

c. Metode Simulasi Komputer

Menurut Aida Fauziah Majid : “simulasi berasal dari kata *simulate* yang artinya pura-pura atau berbuat seolah-olah, atau *simulation* yang artinya tiruan atau perbuatan yang hanya berpura-pura saja”.
(http://www.uny.ac.id/akademik/sharefile/files/16042008143647_PKn.rtf).

Sedangkan menurut Paul Suparno : “Simulasi adalah model dinamika yang menggambarkan atau mengungkapkan sistem fisik (nonmanusia) dan sosial (manusia) yang diabstraksikan dari kenyataan dan disederhanakan untuk proses belajar” (2006: 82). Unsur penting dalam simulasi adalah abstraksi dari kenyataan yang ada dan abstraksi itu diperankan.

Seiring dengan kemajuan teknologi, komputer dapat digunakan untuk menampilkan tiruan dari keadaan yang sebenarnya. “Secara sederhana, simulasi komputer adalah metode pembelajaran menggunakan program komputer untuk mensimulasikan beberapa percobaan Fisika, tidak lewat percobaan di Laboratorium, tetapi lewat monitor komputer dan siswa dapat mempelajarinya dari simulasi itu” (Paul Suparno, 2006: 108). Dengan melihat simulasi, siswa dapat memanipulasi data, mengumpulkan data, menganalisis data, dan mengambil kesimpulan.

Beberapa keuntungan pembelajaran dengan simulasi komputer adalah :

- 1) Dapat dilakukan oleh siswa kapan pun termasuk di rumah sehingga mereka dapat belajar lebih lama dan mengulangi bahan lebih lama tanpa terikat guru, jam, dan waktu.
- 2) Dapat menyajikan simulasi dari percobaan yang sulit dan alatnya mahal, dengan cara yang mudah dan murah bahkan dapat dilihat lebih jelas. Misalnya percobaan nuklir, dapat dilihat dalam simulasi tanpa harus mencoba nuklir sendiri.
- 3) Reaksi dan kejadian mikro dapat disimulasikan dengan jelas dengan model sehingga siswa makin jelas menangkap konsepnya. Misalnya, model gerak atom atau molekul yang sulit dilihat mata dapat dilakukan dengan simulasi komputer.
- 4) Di internet banyak sekali percobaan dengan simulasi yang dapat dijadikan tugas siswa untuk mengamati dan mempelajarinya.
- 5) Para ahli miskonsepsi menemukan bahwa simulasi komputer dapat membantu menghilangkan miskonsepsi siswa karena siswa dapat membandingkan pemikirannya yang tidak benar dengan simulasi yang mereka lakukan dan lihat. (Paul Suparno, 2006: 110)

Simulasi adalah tiruan dari proses dunia nyata atau sistem dan simulasi menyangkut pembangkitan proses serta pengamatan dari proses untuk menarik kesimpulan dari sistem yang diwakili. Simulasi sebagai metode mengajar ialah cara penyajian pelajaran dengan menggunakan situasi tiruan atau berpura-pura dalam proses belajar untuk memperoleh suatu pemahaman tentang hakikat suatu konsep, prinsip atau keterampilan tertentu. Jenis-jenis pembelajaran simulasi dalam metode dapat berupa *role playing*, sosiodrama, psikodrama, atau *peer teaching*.

7. Keaktifan Siswa

Menurut Anton M. Moeliono (1999:19) “Keaktifan adalah kegiatan, kesibukan, dalam bekerja, atau berusaha”. Jadi keaktifan siswa adalah setiap kegiatan atau kesibukan yang dilakukan oleh siswa yang dilakukan dalam kegiatan belajar mengajar.

Pada prinsipnya belajar adalah berbuat untuk mengubah tingkah laku. Orang yang belajar harus aktif, karena tanpa aktifitas kegiatan pembelajaran tidak mungkin dapat terjadi. Sardiman (1990:40) mengatakan bahwa “Tidak ada belajar kalau tidak ada aktifitas”.

Dalam merancang pembelajarannya, seorang guru harus mampu mengarahkan dan mengoptimalkan keaktifan yang telah dimiliki oleh setiap siswa. Menurut Nana Sujana (1996:23) :

Pengoptimalan keaktifan siswa didasarkan pada : (a) Anak bukan manusia kecil, tetapi manusia seutuhnya yang mempunyai potensi untuk berkembang, (b) Setiap individu atau anak didik berbeda kemampuannya, (c) Individu atau anak didik pada dasarnya adalah insane yang aktif, kreatif, dan dinamis dalam menghadapi lingkungannya, (d) Anak didik mempunyai motivasi untuk memenuhi kebutuhannya.

Pendapat Paul B. Diedrich yang dikutip dalam Sardiman (1990:99) membuat suatu daftar yang berisi macam-macam aktifitas siswa yang digolongkan menjadi 8 aktifitas diantaranya :

- a. *Visual activities*
Contohnya : membaca, memperhatikan gambar, demonstrasi, percobaan, atau pekerjaan orang lain.
- b. *Oral Activities*

- Contohnya : menyatakan pendapat
- c. *Listening activities*
Contohnya : mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato
- d. *Writing activities*
Contohnya : menulis karangan, cerita, laporan, angket, menyalin
- e. *Drawing activities*
Contohnya menggambar, membuat grafik, peta, diagram
- f. *Motor activities*
Contohnya : melakukan percobaan, membuat konstruksi, mereparasi, bermain, berkebun, beternak
- g. *Mental activities*
Contohnya : menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan
- h. *Emosional activities*
Contohnya : menaruh minat, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tegang

8. Kemampuan Kognitif Fisika

Evaluasi adalah bagian dari pembelajaran yang perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam pembelajaran. Pengajar harus memperhatikan beberapa ketentuan bila ia hendak menentukan tujuan pengajaran, sejauh mana ia boleh menuntut sesuatu dari murid–muridnya, serta seberapa besar kemampuan yang ada dalam diri murid-muridnya. Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah tingkat kemampuan berfikir siswa. ”Pengajar perlu memperhitungkan tingkat kemampuan berfikir murid sesuai dengan hasil proses belajar yang pernah mereka alami”(Rooijackers, 1993 : 109).

Untuk mengetahui jenis latihan dan macam tugas yang dapat mendorong siswa melakukan kerja pikir sampai taraf tertentu, pengajar perlu mengetahui macam–macam taraf berfikir yang ada. Para psikolog menyusun suatu sistem klasifikasi yang disebut taksonomi, untuk menjelaskan taraf–taraf berfikir yang ada. (Rooijackers,1993:11).

Menurut Ratna Wilis Dahar yang dirangkum oleh Gino, dkk (1993: 84) “Konsep kognitif dapat diartikan sebagai proses yang mementingkan cara berpikir insight, reasoning, menggunakan logika induktif dan deduktif”. Rumusan tujuan belajar dalam domain kognitif adalah sebagai berikut :

1. Pengetahuan
Pengetahuan mencakup ingatan tentang hal–hal yang khusus atau hal hal yang umum, tentang metode–metode, proses–proses, struktur atau

seting. Ciri pokok tahap ini adalah ingatan. Dalam rangka penilaian, tes ingatan hampir tidak lebih mencakup mengingat kembali suatu bahan tertentu.

2. Pemahaman

Pemahaman mencakup bentuk pengertian yang paling rendah. Taraf ini berhubungan dengan jenis pemahaman yang menunjukkan bahwa siswa mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat menggunakan bahan pengetahuan atau ide tertentu tanpa perlu menghubungkannya dengan bahan lain atau tanpa perlu melihat seluruh implikasinya.

3. Aplikasi

Aplikasi mencakup digunakannya abstraksi dalam situasi yang khusus atau konkret. Abstraksi yang diterapkan dapat berbentuk prosedur, gagasan umum, atau metode yang digeneralisasikan. Dapat juga berupa ide - ide, prinsip – prinsip, teknis, atau teori – teori yang harus diingat atau diterapkan.

4. Analisis

Analisis mencakup penggunaan suatu ide ke dalam unsur–unsur pokoknya sedemikian rupa sehingga hierarkinya menjadi jelas atau untuk menunjukkan bagaimana ide–ide disusun. Di samping itu, juga dimaksudkan untuk menunjukkan caranya menimbulkan efek maupun dasar penggolongannya.

5. Sintesis

Sintesis mencakup kemampuan menyatukan unsur–unsur dan bagian–bagian sehingga merupakan suatu kesatuan. Sintesis ini menyangkut kegiatan menghubungkan potongan–potongan, bagian–bagian, unsur–unsur dan sebagainya kemudian menyusunnya sedemikian rupa sehingga terbentuklah pola atau struktur yang sebelumnya.

6. Evaluasi

Evaluasi menyangkut penilaian bahan dan metode untuk mencapai tujuan tertentu. Penilaian kuantitatif dan kualitatif diadakan untuk melihat sejauh mana bahan–bahan dan metode memenuhi kriteria tertentu. (James Pophan dan Eva L. Baker, 1994 : 40 – 41)

Keenam jenis perilaku ini bersifat hierarkis artinya perilaku pengetahuan tergolong terendah dan perilaku evaluasi tergolong tertinggi. Perilaku yang terendah merupakan perilaku yang dimiliki terlebih dahulu sebelum mempelajari perilaku yang tertinggi.

9. Pokok Bahasan Gerak Lurus

Pokok bahasan Gerak Lurus merupakan materi IPA SMP yang menurut Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) diajarkan pada kelas VII semester II.

a. Gerak Bersifat Relatif

Ketika sebuah kereta api sedang melaju, penumpang kereta melihat pepohonan atau tiang listrik yang berada di tepi jalan seakan-akan bergerak ke belakang. Penumpang A akan melihat penumpang B disebelahnya tampak duduk di tempatnya dan tidak bergerak. Sebaliknya, jika ada seorang pengamat di tepi jalan, kereta dan penumpangnya tampak bergerak meninggalkan pengamat tadi. Keadaan dimana benda seolah-olah bergerak disebut gerak semu. Selanjutnya timbul pertanyaan, siapakah yang sebenarnya bergerak?

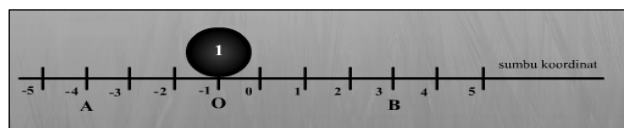
Untuk penumpang yang berada di dalam kereta, pepohonan dan tiang listrik bergerak karena kedudukannya terhadap kereta berubah. Dalam hal ini, kereta dianggap sebagai titik acuan. Sedangkan bagi pengamat yang ada di tepi jalan, kereta dan penumpangnya yang dianggap bergerak karena kedudukan pengamat terhadap kereta dan penumpangnya berubah. Sebaliknya kedudukan pepohonan dan tiang listrik terhadap pengamat di tepi jalan tidak berubah. Dalam hal ini pengamat yang berada di tepi jalan bertindak sebagai titik acuan.

Jadi pengertian gerak benda selalu bersifat relatif, tergantung dari titik acuan yang digunakan. Relatif artinya tidak tetap, karena itu dalam pembahasan mengenai gerak harus ditentukan titik acuannya.

b. Besaran-besaran dalam Gerak Lurus

Jarak dan Perpindahan

Jika kedudukan benda berubah terhadap suatu acuan, benda tersebut dikatakan mengalami perpindahan. Sedangkan jarak adalah panjang lintasan yang ditempuh suatu benda untuk mengubah kedudukannya.



Gambar 2.2. Bola Bergerak Dari Titik Acuan O.

Sebuah bola bergerak ke kiri sebesar 3 satuan dari titik acuan O dan berhenti di A seperti pada gambar 2.2. Kemudian bola bergerak kembali ke kanan sebesar 7 satuan dan berhenti di B. Maka jarak yang ditempuh bola pada gambar di atas adalah

$$s = OA + AB = 3 + 7 = 10 \text{ satuan.}$$

Sedang perpindahan bola tersebut adalah

$$\vec{s} = OA + AB = -3 + 7 = 4 \text{ satuan (ke arah positif)}$$

Kecepatan dan kelajuan suatu benda

Kecepatan suatu benda merupakan perubahan kedudukan tiap satuan waktu. Secara matematis ditulis :

$$\bar{v} = \frac{\bar{s}}{t}$$

dengan :

$$\bar{v} = \text{kecepatan (m/s)}$$

$$\bar{s} = \text{perpindahan (m)}$$

$$t = \text{waktu (sekon)}$$

Jika arah gerak tidak diperhatikan atau yang diperhatikan hanya besar dari harga kecepatan, maka besar kecepatan disebut kelajuan. Dengan demikian kecepatan merupakan besaran vektor sedangkan kelajuan merupakan besaran skalar. Alat yang digunakan untuk mengukur kelajuan adalah speedometer.

c. Gerak Lurus Beraturan

Jika sebuah benda mengalami gerak lurus sehingga menempuh jarak yang sama dalam selang waktu yang tetap, maka gerak benda tersebut dinamakan gerak lurus beraturan (GLB). Sebagai contoh, jika benda bergerak lurus beraturan, dalam selang waktu 2 menit pertama benda menempuh jarak 100 m, maka selang waktu 2 menit berikutnya akan menempuh jarak 100 m.

Gerak lurus beraturan adalah gerak suatu benda dengan lintasan berupa garis lurus dan kecepatannya setiap saat tetap atau kecepatannya konstan (tidak mempunyai percepatan). Karena dalam gerak ini kecepatan benda tetap maka berlaku persamaan kecepatan tetap, yaitu :

$$v = \frac{s}{t}$$

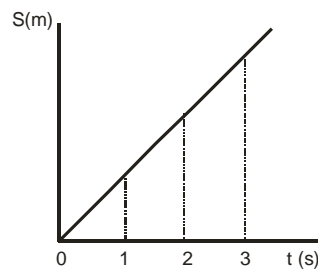
dengan :

$$v = \text{kecepatan (m/s)}$$

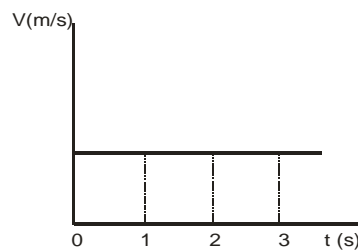
s = jarak (s)

t = waktu (sekon)

Hubungan antara perpindahan atau jarak (s) dalam meter, waktu (t) dalam sekon dan kecepatan atau kelajuan (v) dalam meter/sekon, dapat dilukiskan dengan grafik seperti gambar 2.3 dan 2.4.



Gambar 2.3 Grafik Hubungan Antara s dan t Pada GLB



Gambar 2.4 Grafik Hubungan Antara v dan t Pada GLB

d. Gerak Lurus Berubah Beraturan

GLBB adalah gerak dengan lintasan berupa garis lurus dan kecepatannya setiap saat selalu berubah secara beraturan. Jadi dalam GLBB ini benda mengalami percepatan tetap. Ada dua macam GLBB yaitu :

1. GLBB dipercepat yaitu jika kecepatannya bertambah secara teratur
Contoh : kereta api mulai berjalan atau mobil mulai berjalan
2. GLBB diperlambat yaitu jika kecepatannya berkurang secara teratur
Contoh : kereta api yang berhenti di stasiun

Percepatan adalah perubahan kecepatan per satuan waktu. Secara matematis percepatan dirumuskan sebagai berikut :

$$a = \frac{v_t - v_0}{t_t - t_0} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

dengan :

a = percepatan

v_t = kecepatan akhir

v_0 = kecepatan awal

t_t = waktu akhir

t_0 = waktu awal

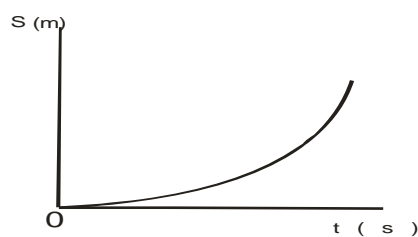
Δv = perubahan kecepatan

Δt = perubahan waktu

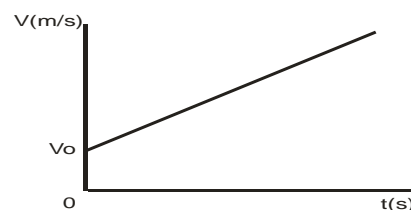
Apabila kecepatan awal benda adalah v_0 maka kecepatan setelah t detik menjadi :

$$v_t = v_0 + at$$

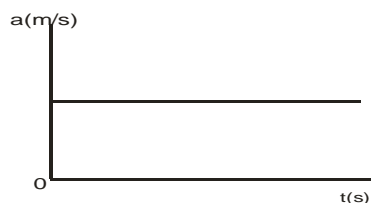
Jika benda bergerak GLBB diperlambat v_t lebih kecil dari v_0 maka percepatan (a) berharga negatif. Grafik hubungan antara s dan t dapat diamati pada gambar 2.5. Sedangkan grafik hubungan v dan t dapat diamati pada gambar 2.6.



Gambar 2.5 Grafik Hubungan Antara s dan t Pada GLBB



Gambar 2.6 Grafik Hubungan Antara v dan t Pada GLBB



Gambar 2.7 Grafik Hubungan Antara a dan t Pada GLBB

B. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang dilakukan di Montecarlo distric California oleh Bobbi Deporter menyatakan bahwa:

New Lexington began conducting the Quantum Learning school wide reform model during the 2001-2002 school year and have continued through 2003. The results of the Academic Performance Index (API) scores from 2001 and 2002 indicate that New Lexington made statistically and educationally significant gains in academic achievement compared to 44 comparison schools. It also showed gains based on SAT-9 results. (Deporter 2002:1)

Sedangkan menurut Saptanti Rahayu, “Model pembelajaran *quantum teaching* dapat meningkatkan prestasi belajar, aktifitas dan kemampuan menyampaikan pendapat” (digilib.uns.ac.id/abstrakpdf_7882_penggunaan-metode-quantum-teaching-untuk-meningkatkan-prestasi-belajar-geografi-siswa-kelas-xi-ips-1-dit.)

Dari pernyataan-pernyataan tersebut dapat disimpulkan penggunaan *quantum learning* dan *quantum teaching* mampu meningkatkan prestasi belajar siswa.

Menurut David A. Slykhus (2005:1), “*New thechinques and new technologies are now available to aid the teachers’ efforts to change students’ conceptions*”. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknik dan teknologi dalam pembelajaran mampu membantu guru menyampaikan konsep yang akan dipelajari.

C. Kerangka Pemikiran

Keberhasilan kegiatan belajar di sekolah dapat terlihat dari prestasi belajar yang dicapai siswa. Prestasi belajar adalah hasil belajar yang dicapai siswa selama proses pembelajaran berlangsung sehingga terjadi perubahan dalam pemikiran maupun tingkah lakunya. Salah satu perubahan tingkah laku tersebut dapat dilihat dari kemampuan kognitif siswa.

1. Pengaruh Antara Penggunaan Model *Quantum Teaching* Melalui Metode Permainan Kokami dan Simulasi Komputer Terhadap Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Pada Pokok Bahasan Geark Lurus

Untuk mempelajari konsep Gerak Lurus tidak cukup hanya dengan mendengar atau menghafal saja melainkan dibutuhkan kemampuan untuk dapat memahami konsep Gerak Lurus dengan tepat. Dengan demikian, untuk mengajarkan konsep tersebut dipilih model *quantum teaching* untuk memahami pokok bahasan ini. Untuk menerapkan model *quantum teaching* di kelas, ada berbagai alternatif metode yang dapat dipilih diantaranya permainan dan simulasi. Dalam penelitian ini model *quantum teaching* dengan metode permainan kokami dilaksanakan pada kelas eksperimen dan model *quantum teaching* dengan metode simulasi komputer untuk kelas kontrol. Setelah pembelajaran berlangsung, siswa dievaluasi dan hasilnya dianalisis sehingga diperoleh kesimpulan model *quantum teaching* dengan metode mana yang lebih efektif untuk mengajar konsep Gerak Lurus.

Model *quantum teaching* dengan metode permainan kokami lebih memicu keaktifan siswa dalam melakukan permainan yang dirancang oleh guru untuk dapat memahami konsep-konsep Gerak Lurus. Pada pembelajaran ini, setelah guru memberi penjelasan awal tentang kegunaan mempelajari materi Gerak Lurus sebagai motivasi, siswa diberi kesempatan untuk mengambil kartu dalam kotak misteri dan menanggapi atau menjawab pertanyaan yang tertera di kartu bersama kelompoknya, kemudian diberi lembar kerja siswa (LKS) dan tes formatif. Dengan adanya pertanyaan, diskusi kelompok dan latihan soal pada LKS diharapkan siswa menjadi lebih aktif untuk belajar sehingga dapat meningkatkan kemampuan kognitif Fisika siswa.

Pada model *quantum teaching* dengan metode simulasi komputer, siswa ditantang untuk melihat tiruan dari kejadian sesungguhnya melalui animasi komputer untuk memahami konsep Gerak Lurus yang dilengkapi dengan lembar kerja siswa. Dengan pembelajaran ini, siswa diharapkan lebih aktif dan kreatif untuk mengembangkan pengetahuannya dengan bekal yang telah mereka miliki

sebelumnya. Pengetahuan yang diperoleh siswa merupakan hasil pengolahan sendiri, dan bukan berasal dari guru.

Jika diperhatikan, kedua metode pembelajaran tersebut memiliki kelebihan yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif Fisika siswa. Namun, meskipun demikian kedua metode tersebut belum tentu memberikan pengaruh yang sama terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa karena karakteristik materi dan karakteristik siswa tidak sama. Pada umumnya suatu metode cocok untuk mengajarkan suatu materi pada siswa dengan karakteristik tertentu, namun belum tentu metode tersebut juga cocok jika digunakan untuk mengajarkan materi lain pada siswa yang memiliki karakteristik berbeda. Oleh karena itu, pemilihan metode harus sesuai dengan karakteristik siswa dan karakteristik materi Fisika itu sendiri.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dikemukakan hipotesis alternatif: "Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus"

2. Pengaruh Keaktifan Siswa Kategori Tinggi, Sedang dan Rendah terhadap Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus

Salah satu prinsip dalam belajar yang harus dipenuhi adalah keaktifan dan keterlibatan langsung, sehingga keterlibatan langsung siswa dalam proses belajar akan sangat mempengaruhi seberapa jauh siswa tersebut akan memahami bahan ajar.

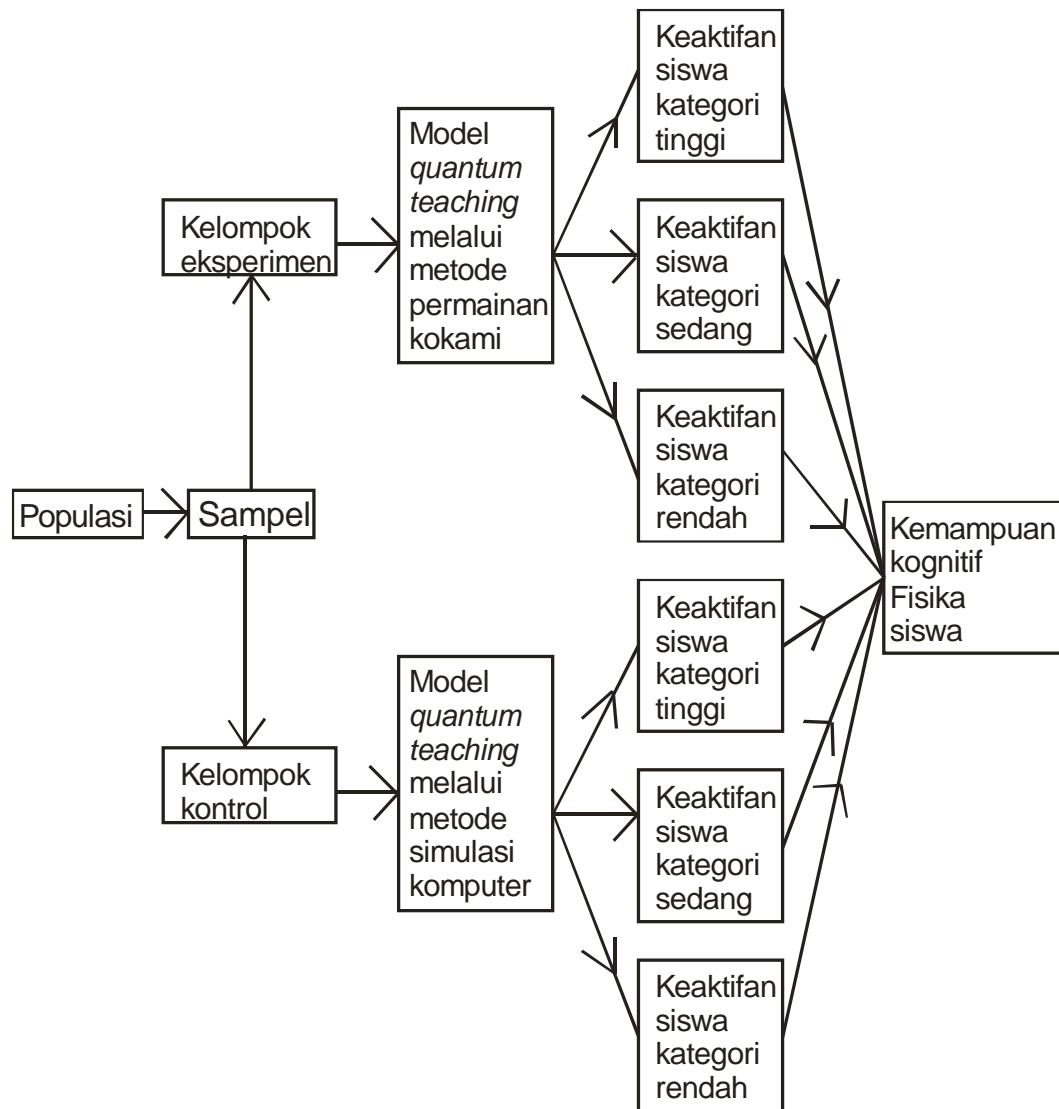
Siswa yang memiliki keaktifan lebih tinggi akan lebih mudah mengikuti pelajaran dibandingkan dengan siswa yang memiliki keaktifan rendah. Hal ini akan berpengaruh terhadap pencapaian kemampuan kognitif yang diharapkan. Siswa yang memiliki keaktifan tinggi diduga akan memiliki kemampuan kognitif yang tinggi. Hal ini terjadi karena siswa yang memiliki keaktifan tinggi lebih berusaha untuk memahami materi pelajaran melalui berbagai kegiatan keaktifannya.

Kegiatan belajar merupakan kegiatan yang harus dilakukan sendiri oleh siswa, kegiatan belajar tidak dapat digantikan. Berdasarkan uraian di atas maka dapat dikemukakan hipotesis alternatif : "Ada perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus"

3. Interaksi Antara Pengaruh Penggunaan Model *Quantum Teaching* dan Keaktifan Siswa terhadap Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus

Faktor pemilihan model dan metode pembelajaran oleh guru dan keaktifan siswa secara bersama-sama akan mempengaruhi hasil belajar Fisika. Bagaimanapun baiknya model pembelajaran yang digunakan oleh guru, bila tidak didukung dengan keaktifan yang tinggi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, maka siswa bisa saja mengalami kegagalan. Di sisi lain, bagaimanapun tingginya keaktifan siswa bila tidak didukung dengan penggunaan model dan metode pembelajaran yang tepat maka keberhasilan siswa pun tidak akan optimal. Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran dan keaktifan siswa secara bersama-sama mempunyai pengaruh terhadap kemampuan kognitif siswa. Berdasarkan uraian di atas maka dapat dikemukakan hipotesis alternatif : "Ada interaksi antara pengaruh penggunaan model *quantum teaching* dengan keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus"

Untuk memperjelas kerangka berfikir di atas, maka dapat digambarkan paradigma penelitian yang dapat diamati pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Paradigma Penelitian

C. Perumusan Hipotesis

Berdasarkan kerangka berfikir di atas maka dapat dikemukakan hipotesis alternatif sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

2. Ada perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pokok bahasan Gerak Lurus
3. Ada interaksi antara pengaruh penggunaan model *quantum teaching* dan Keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pokok bahasan Gerak Lurus

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP N 3 Kartasura Tahun dan sebagai subyek penelitian adalah siswa kelas VII semester dua Tahun Ajaran 2008/2009.

Dasar penentuan lokasi ini dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Letak SMP N 3 Kartasura dapat dijangkau oleh peneliti.
2. Sarana dan prasarana SMP 3 Kartasura cukup memadai.
3. SMP N 3 Kartasura memberi kesempatan pada peneliti melakukan penelitian.
4. Tingkat kemampuan siswa yang heterogen.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2009 sampai dengan bulan April 2009.

Penulis melakukan penelitian ini dalam tiga tahap. Adapun tahapan-tahapan penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Tahap persiapan yang meliputi: pengajuan judul, penyusunan proposal penelitian, permohonan perijinan kepada instansi terkait.
- b. Tahap pelaksanaan yang meliputi: pengarahan penelitian pada sekolah yang bersangkutan, pemakaian instrumen penelitian, pelaksanaan mengajar dan pengambilan data.
- c. Tahap penyelesaian yang meliputi: menganalisis data, menyusun laporan penelitian dan konsultasi kepada Dosen Pembimbing.

Tahapan penelitian secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan strategi penelitian yang berisi gambaran pemikiran yang mencakup langkah-langkah penelitian secara berurutan dan sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang terdiri dari dua kelas

menggunakan rancangan faktorial 2 x 3 yaitu kriteria A x B. Kriteria pertama adalah model *quantum teaching* (A), yang terdiri dari dua kategori yaitu: metode permainan kokami (A₁) dan simulasi komputer(A₂). Faktor kedua adalah keaktifan siswa (B) yang terdiri dari tiga kategori yaitu keaktifan siswa kategori tinggi (B₁), keaktifan siswa kategori sedang (B₂), dan keaktifan siswa kategori rendah (B₃). Pada akhir eksperimen kedua kelompok diukur dengan alat ukur yang sama, kemudian hasil kedua pengukuran tersebut diuji dengan uji ANAVA.

Rancangan sketsanya adalah :

Tabel. 3.1 Rancangan eksperimen

(B) / (A)	(B ₁)	(B ₂)	(B ₃)
(A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃
(A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃

Keterangan :

A : Model *quantum teaching*

A₁ : Model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami

A₂ : Model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer

B : Keaktifan siswa

B₁ : Keaktifan siswa kategori tinggi

B₂ : Keaktifan siswa kategori sedang

B₃ : Keaktifan siswa kategori rendah

A₁B₁ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami ditinjau dari keaktifan siswa kategori tinggi

A₁B₂ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami ditinjau dari keaktifan siswa kategori sedang

A₁B₃ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami ditinjau dari keaktifan siswa kategori rendah

A₂B₁ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer ditinjau dari keaktifan siswa kategori tinggi

A₂B₂ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer ditinjau dari keaktifan siswa kategori sedang.

A₂B₃ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer ditinjau dari keaktifan siswa kategori rendah.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP N 3 Kartasura semester genap Tahun Ajaran 2008/2009.

2. Sampel Penelitian

Dari populasi penelitian diambil 4 kelas secara acak sebagai sampel penelitian, dua kelas sebagai kelas eksperimen dan dua kelas sebagai kelas kontrol. Kedua kelompok tersebut sebelum diberi perlakuan mempunyai keadaan awal yang sama. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 27).

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *cluster random sampling*, artinya sampel diambil secara acak menggunakan undian untuk mengambil empat kelas dari seluruh populasi yang ada yaitu 8 kelas. Nomor undian pertama dan kedua yang keluar ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan berikutnya ditetapkan sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

- a. Definisi operasional : Kemampuan kognitif Fisika siswa adalah hasil yang telah dicapai peserta didik pada aspek kognitif setelah mengikuti proses pembelajaran Fisika pokok bahasan Gerak Lurus

- b. Skala pengukuran : Interval
- c. Indikator : Hasil tes kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

2. Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Model *quantum teaching*
 - 1) Definisi operasional : model *quantum teaching* adalah model pembelajaran menginteraksikan seluruh lingkungan kelas untuk menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan
 - 2) Skala pengukuran : Nominal, dengan 2 kategori, yaitu :
 - (a) Model *quantum teaching* dengan metode permainan kokami
 - (b) Model *quantum teaching* dengan metode simulasi komputer
- b. Keaktifan Siswa
 - 1) Definisi operasional : keaktifan siswa adalah kegiatan atau kesibukan yang dilakukan oleh siswa yang dilakukan dalam kegiatan belajar mengajar Fisika pokok bahasan Gerak Lurus
 - 2) Skala pengukuran : Nominal, dengan 3 kategori, yaitu :
 - (a) Keaktifan siswa kategori tinggi
 - (b) Keaktifan siswa kategori sedang
 - (c) Keaktifan siswa kategori rendah
 - 3). Indikator : nilai hasil pengukuran melalui angket keaktifan siswa yang dilakukan selama pembelajaran dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu :
 - (a). Keaktifan siswa kategori tinggi, nilai $> \text{mean} + 0,5 \text{ SD}$
 - (b). Keaktifan siswa kategori sedang, $\text{mean} - 0,5 \text{ SD} \leq \text{nilai} \leq \text{mean} + 0,5 \text{ SD}$
 - (c). Keaktifan siswa kategori rendah, nilai $< \text{mean} - 0,5 \text{ SD}$

Keterangan : SD (Standar Deviasi)

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu teknik dokumentasi, teknik tes dan angket.

1. Teknik Dokumentasi

Teknik ini merupakan salah satu bentuk teknik pengumpulan data menggunakan data yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini penulis mengambil sampel data dari ujian mid semester II mata pelajaran IPA. Mid semester ini dilaksanakan oleh guru bidang studi IPA ke seluruh kelas VII SMP N 3 Kartasura tahun ajaran 2008-2009. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kesamaan keadaan awal dari empat kelas yang akan digunakan sebagai sampel penelitian.

2. Teknik Tes

Teknik tes digunakan untuk mendapatkan data nilai kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus. Sebelum tes dibuat, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi tes. Setelah dikonsultasikan dengan para ahli dalam hal ini Dosen Pembimbing, soal tersebut kemudian diujicobakan terlebih dulu. Kegunaannya adalah untuk memilih butir soal yang baik dan memenuhi syarat. Tes kemampuan kognitif Fisika siswa dilakukan setelah siswa mengikuti proses pembelajaran Fisika pokok bahasan Gerak Lurus.

3. Teknik Angket

Menurut Suharsimi Arikunto (2002: 28): "Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dari arti laporan, tentang pribadi, atau hal-hal yang ia ketahui". Dalam penelitian ini, teknik angket yang digunakan untuk mengumpulkan data mengenai keaktifan siswa. Sebelum angket dibuat, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi angket. Setelah dikonsultasikan dengan para ahli dalam hal ini Dosen Pembimbing, soal tersebut kemudian diujicobakan terlebih dulu. Kegunaannya adalah untuk memilih item yang baik dan memenuhi syarat. Pengisian angket keaktifan siswa

dilakukan setelah siswa mengikuti proses pembelajaran Fisika pokok bahasan Gerak Lurus.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terbagi menjadi dua yaitu :

1. Instrumen pelaksanaan penelitian, yang berupa satuan pelajaran (SP), rencana program pembelajaran (RPP) yang dilengkapi dengan animasi pembelajaran dan kartu permainan, serta lembar kerja siswa (LKS). Untuk menjamin bahwa instrumen penelitian valid, maka instrumen dikonsultasikan terlebih dahulu kepada para ahli dalam hal ini Dosen Pembimbing sebelum digunakan dalam penelitian.
2. Instrumen dalam pengambilan data berupa instrumen angket dan tes (instrumen keaktifan siswa dan instrumen kemampuan kognitif Fisika). Untuk instrumen pengambilan data disusun oleh peneliti, agar instrumen menjadi valid, instrumen dikonsultasikan kepada Dosen Pembimbing kemudian instrumen tersebut diujicobakan terlebih dahulu di sekolah lain yang dianggap setara sebelum digunakan dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk menguji bahwa item soal dalam instrumen tes tergolong baik maka harus memenuhi persyaratan dalam tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas butir soal, dan reliabilitas.

1. Instrumen Kemampuan Kognitif

a. Validitas

Sebuah tes dianggap valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Ada beberapa cara untuk menghitung validitas item suatu instrumen, teknik yang digunakan untuk menentukan validitas item tes obyektif pilihan ganda dan esai adalah dengan menggunakan teknik korelasi point Biserial dengan rumus :

$$\gamma_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2006 :79)

Keterangan :

γ_{pbi} : koefisien korelasi biserial

Mp : rerata skor dari subyek yang menjawab benar

Mt : rerata skor total

St : standar deviasi dari skor total

p : proporsi siswa yang menjawab benar

q : proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Kriteria

$\gamma_{pbi} \geq \gamma_{tabel}$: soal valid

$\gamma_{pbi} < \gamma_{tabel}$: soal tidak valid (invalid)

b. Reliabilitas

Reliabilitas sering diartikan dengan keajegan suatu tes apabila diteskan kepada subyek yang sama dalam waktu yang berlainan atau kepada subyek yang tidak sama pada waktu yang sama.

Untuk menghitung reliabilitas digunakan rumus yang dikemukakan oleh Kuder dan Richardson yang dihitung dengan menggunakan rumus K-R 20, sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right]$$

(Suharsimi Arikunto, 2006 : 100)

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)

Σpq : jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : banyaknya item

S : standar deviasi dari tes

Hasil perhitungan tingkat reliabilitas tersebut kemudian dikonsultasikan dengan kriteria nilai reliabilitas :

$0,8 < r_{11} \leq 1$: instrumen mempunyai reliabilitas sangat tinggi

$0,6 < r_{11} \leq 0,8$: instrumen mempunyai reliabilitas tinggi

$0,4 < r_{11} \leq 0,6$: instrumen mempunyai reliabilitas cukup

$0,2 < r_{11} \leq 0,4$: instrumen mempunyai reliabilitas rendah

$0,0 \leq r_{11} \leq 0,2$: instrumen mempunyai reliabilitas sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2006:109)

c. Taraf kesukaran

Soal yang baik untuk alat ukur prestasi adalah soal yang mempunyai taraf kesukaran yang memadai, dalam arti soal tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Untuk menentukan taraf kesukaran dari tiap-tiap item soal digunakan rumus

$$P = \frac{B}{J_s}$$

(Suharsimi Arikunto, 2006 : 208)

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal betul

J_s : jumlah seluruh siswa peserta tes

Menurut ketentuan indeks kesukaran sering terjadi klasifikasi sebagai berikut :

1) Soal sukar jika : $0,00 < P \leq 0,30$

2) Soal sedang jika : $0,30 < P \leq 0,70$

3) Soal mudah jika : $0,70 < P \leq 1,00$

d. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (kemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (kemampuan rendah). Untuk menghitung daya pembeda setiap soal, dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Suharsimi Arikunto, 2006 : 211)

Keterangan :

J : jumlah peserta tes

J_A : banyaknya siswa kelompok atas

J_B : banyaknya siswa kelompok bawah

B_A : banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

B_B : banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

P_A : proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar

P_B : proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar

Daya pembeda (nilai D) diklsifikasikan sebagai berikut :

- 1) soal dengan $0,00 \leq D \leq 0,20$ = item soal mempunyai daya pembeda jelek
- 2) soal dengan $0,20 < D \leq 0,40$ = item soal mempunyai daya pembeda cukup
- 3) soal dengan $0,40 < D \leq 0,70$ = item soal mempunyai daya pembeda baik
- 4) soal dengan $0,70 < D \leq 1,00$ = item soal mempunyai daya pembeda baik sekali

2. Instrumen Keaktifan Siswa

Instrumen keaktifan siswa berupa angket yang digunakan untuk mengetahui tingkat keaktifan siswa dalam belajar Fisika. Instrumen ini diberikan sesaat setelah diberi perlakuan pembelajaran. Angket yang digunakan berupa pilihan ganda.

Langkah langkah pembuatan instrumen keaktifan siswa:

- 1) Membuat kisi-kisi instrumen keaktifan siswa, yaitu dengan:
 - a) Mementukan aspek yang akan diukur
 - b) Menentukan indikator keaktifan yang akan diukur, meliputi *visual activities, oral activities, listening activities, writing activities, drawing activities, motor activities, mental activities, emosional activities*.
 - c) Menentukan banyaknya pernyataan untuk indikator
- 2) Menyusun item pertanyaan instrumen keaktifan siswa sesuai dengan indikator.
- 3) Mengujicobakan instrumen keaktifan siswa untuk mengetahui validitas dan reliabilitas dari instrumen yang akan dibuat.

Prosedur pemberian skor pada setiap item pada instrumen keaktifan siswa yaitu:

- 1) Untuk instrumen keaktifan siswa pada item pernyataan positif : a = 4, b = 3, c = 2, d = 1
- 2) Untuk instrumen keaktifan siswa pada item pernyataan negatif : a = 1, b = 2, c = 3, d = 4

Uji reliabilitas dan validitas instrumen keaktifan siswa dapat diketahui dengan menggunakan rumus-rumus berikut:

a. Validitas instrumen keaktifan siswa

Untuk menghitung validitas item instrumen keaktifan siswa digunakan rumus *product moment*:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

dengan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

N = jumlah sampel

X = skor item masing-masing responden

Y = skor total jumlah dari keseluruhan item masing-masing responden

Butir dinyatakan valid jika $r_{p,q} \geq r_{1,5\%}$

(Suharsimi Arikunto, 2006:72)

b. Reliabilitas instrumen keaktifan siswa

Karena pada pengukuran ini merupakan rentangan, maka digunakan rumus alpha. Suharsimi Arikunto, (2006:109) menyatakan rumus alpha digunakan untuk mencari tingkat reliabilitas instrumen tes yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket untuk soal uraian". Adapun rumus alpha yang dimaksud adalah sebagai berikut:

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

dengan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya pertanyaan atau butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 = varians total

$$\sum \sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

$$\sum \sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

Hasil perhitungan uji reliabilitas dengan rumus alpha ini diinterpretasikan sebagai berikut:

$0,8 < r_{11} \leq 1$: instrumen memiliki reliabilitas sangat tinggi

$0,6 < r_{11} \leq 0,8$: instrumen memiliki reliabilitas tinggi

$0,4 < r_{11} \leq 0,6$: instrumen memiliki reliabilitas cukup

$0,2 < r_{11} \leq 0,4$: instrumen memiliki reliabilitas rendah

$0,0 \leq r_{11} \leq 0,2$: instrumen memiliki reliabilitas sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2006:109)

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis variansi (anava) dua jalan dengan isi sel tak sama dan uji lanjut anava komparansi ganda metode Scheffe. Adapun uji prasyarat analisis variansi sebelum dilakukan uji statistik dengan anava adalah sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Syarat agar analisis dapat diterapkan adalah dipenuhinya sifat normalitas pada distribusi populasinya. Untuk menguji apakah data yang diperoleh berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak normal maka dilakukan uji normalitas. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah metode Lilliefors adalah sebagai berikut :

1) Penggunaan X_1, X_2, \dots, X_n dijadikan bilangan baku Z_1, Z_2, \dots, Z_n dengan

$$\text{rumus : } Z_1 = \frac{X_1 - X}{SD} \text{ dengan } X \text{ rerata dan } SD \text{ simpangan baku.}$$

2) Data dari sampel kemudian diurutkan dari skor terendah sampai skor tertinggi.

3) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku.

$$\text{Kemudian dihitung peluang } F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

4) Menghitung perbandingan antara nomor subyek dengan subyek n yaitu

$$S(Z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

Keterangan :

f_i : cacah Z dengan $Z \leq Z_i$

n : cacah semua observasi n

5) Statistik uji

$$L_{obs} = \text{Max} |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

6) Daerah kritik

$$DK = \{L \mid L_{obs} \geq L_{\alpha, n}\}$$

7) Keputusan uji

Jika $L_{\text{obs}} < L_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_0 diterima, yang berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(Budiyono, 2004 :170)

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas diperlukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak homogen. Dalam penelitian ini menggunakan metode Bartlett yang prosedurnya adalah sebagai berikut :

1). Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 \text{ (sampel homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \text{ (paling sedikit terdapat satu variansi yang berbeda atau sampel tidak homogen)}$$

2). Statistik uji

$$\chi^2 = \frac{2,303}{c} (f \log RKG - \sum f_j \log S_j^2)$$

Keterangan :

f : derajat kebebasan untuk RKG = N – k

N : banyaknya seluruh nilai

k : cacah sampel

f_j : derajat kebebasan untuk $S_j^2 = n_j - 1; j=1,2,\dots,k$

n_j : cacah pengukuran pada sampel ke-j

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

$$RKG = \text{rata-rata kuadrat galat} = \frac{\sum SS_j}{f} ; SS_j = \sum x_j^2 - \frac{(\sum x_j)^2}{n_j} = (n_j - 1)S_j^2$$

3). Daerah Kritik

$$DK = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi_{\alpha; k-1}^2 \}$$

4). Keputusan Uji

Jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\alpha; k-1}$, maka kedua sampel berasal dari populasi homogen.

2. Pengujian Hipotesis

a. Tujuan

Adanya pengujian hipotesis adalah untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pengaruh antara dua variabel bebas / faktor terhadap variabel terikat.

b. Asumsi Dasar

Asumsi dasar yang digunakan dalam pengujian hipotesis ini adalah:

- 1). Populasi-populasi berdistribusi normal
- 2). Populasi-populasi homogen
- 3). Sampel dipilih secara acak
- 4). Variabel terikat berskala pengukuran interval
- 5). Variabel bebas berskala pengukuran nominal

c. Model

Model observasi yang digunakan adalah model observasi pada subjek dekat di bawah faktor satu kategori ke i dan faktor dua kategori ke- j dirumuskan:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

X_{ijk} : observasi pada subjek ke k dibawah faktor A kategori i dan faktor B kategori j

μ : Rerata besar (grand mean)

α_i : Efek faktor A kategori i terhadap X_{ijk}

β_j : Efek faktor B kategori j terhadap X_{ijk}

$\alpha\beta_{ij}$: Interaksi faktor A dan B terhadap X_{ijk}

ε_{ijk} : Kesalahan pada X_{ijk}

i : 1, 2, 3, ..., p ; p = cacah kategori A

j : 1, 2, 3, ..., q ; q = cacah kategori B

k : 1, 2, 3, ... n ; n = cacah kategori pengamatan setiap sel

d. Hipotesis

a) $H_0 : \alpha_i = 0$; untuk semua harga i :

Tidak ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

$H_{11} : \alpha_i \neq 0$; untuk paling sedikit satu harga i :

Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

b) $H_{02} : \beta_j = 0$: untuk semua harga j :

Tidak ada perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

$H_{12} : \beta_j \neq 0$; untuk paling sedikit satu harga j :

Ada perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

c) $H_{03} : \alpha\beta_{ij} = 0$; untuk semua harga ij :

Tidak ada interaksi antara pengaruh penggunaan model *Quantum Teaching* dan keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

$H_{13} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$; untuk paling sedikit satu harga ij :

Ada interaksi antara pengaruh penggunaan model *quantum teaching* dan keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

e. Komputasi

Analisa variansi dua jalan 2 x 3

1) .Tabel data persiapan uji anava

(B) (A)	(B ₁)	(B ₂)	(B ₃)
(A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃
(A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃

Keterangan :

A : Model *quantum teaching*A₁ : Model *quantum teaching* melalui metode permainan kokamiA₂ : Model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer

B : Keaktifan siswa

B₁ : Keaktifan siswa kategori tinggiB₂ : Keaktifan siswa kategori sedangB₃ : Keaktifan siswa kategori rendahA₁B₁ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami ditinjau dari keaktifan siswa kategori tinggiA₁B₂ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami ditinjau dari keaktifan siswa kategori sedangA₁B₃ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami ditinjau dari keaktifan siswa kategori rendahA₂B₁ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer ditinjau dari keaktifan siswa kategori tinggiA₂B₂ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer ditinjau dari keaktifan siswa kategori sedangA₂B₃ : Penggunaan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer ditinjau dari keaktifan siswa kategori rendah

2) Tabel rerata sel AB

(B)	(B ₁)	(B ₂)	(B ₃)	Total
(A)				
(A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₁ '
(A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₂ '
rerata	B ₁ '	B ₂ '	B ₃ '	G'

Keterangan :

A : Model *quantum teaching*

A₁ : Model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami

A₂ : Model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer

B : Keaktifan siswa

B₁ : Keaktifan siswa kategori tinggi

B₂ : Keaktifan siswa kategori sedang

B₃ : Keaktifan siswa kategori rendah

$$AB_{ij} = X_{ij1} + X_{ij2} + \dots + X_{ijn}$$

$$A_1' = A_1B_1 + A_1B_2 + A_1B_3 \text{ dan } A_2' = A_2B_1 + A_2B_2 + A_2B_3$$

$$B_1' = A_1B_1 + A_2B_1, B_2' = A_1B_2 + A_2B_2, \text{ dan } B_3' = A_1B_3 + A_2B_3$$

$$G = A_1' + A_2' = B_1' + B_2' + B_3'$$

3). Rerata Harmonik

$$\bar{nh} = \frac{pq}{\sum n_{ij} \frac{1}{n_{ij}}} = \frac{pq}{\frac{1}{n_{11}} + \frac{1}{n_{12}} + \dots + \frac{1}{n_{pq}}}$$

4). Komponen jumlah kuadrat

$$(1) = \frac{G^2}{n_{pq}} \quad (3) = \frac{A_i^2}{n_p} \quad (5) = \frac{AB^2}{n}$$

$$(2) = \sum_{i,j} SS_{ij} \quad (4) = \frac{B^2_j}{n_q}$$

5). Jumlah kuadrat

$$SS_a = nh(3) - (1)$$

$$SS_b = nh(4) - (1)$$

$$SS_{ab} = nh(5) - (4) + (1)$$

$$SS_{err} = SS_{ij}(-5) + (2)$$

$$SS_{tot} = (2) - (1)$$

5). Derajat kebebasan

$$df_a = p - 1$$

$$df_b = q - 1$$

$$df_{ab} = (p - 1)(q - 1)$$

$$df_{err} = pq(n - 1) = N - pq$$

$$df_{tot} = N - 1$$

6). Rerata kuadrat

$$MS_a = SS_a / df_a$$

$$MS_b = SS_b / df_b$$

$$MS_{ab} = SS_{ab} / df_{ab}$$

$$MS_{err} = SS_{err} / df_{err}$$

7). Statistik uji

$$F_a = MS_a / MS_{err}$$

$$F_b = MS_b / MS_{err}$$

$$F_{ab} = MS_{ab} / MS_{err}$$

8). Daerah kritik

$$F_a \geq F_{\alpha}; p - 1, N - pq$$

$$F_b \geq F_{\alpha}; q - 1, N - pq$$

$$F_{ab} \geq F_{\alpha}; (p - 1)(q - 1), N - pq$$

9). Keputusan uji

Jika $F_a \geq F_{\alpha}; p - 1, N - pq$, maka H_{01} ditolak

Jika $F_b \geq F_{\alpha}; q - 1, N - pq$, maka H_{02} ditolak

Jika $F_{ab} \geq F_{\alpha}; (p - 1)(q - 1), N - pq$, maka H_{03} ditolak

10). Rangkuman uji

Sumber variasi	SS	Df	MS	F	P
Efek utama					
A	SS_a	df_a	MS_a	F_a	$< \alpha$ atau $> \alpha$
B	SS_b	df_b	MS_b	F_b	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Interaksi (AB)	SS_{ab}	df_{ab}	MS_{ab}	F_{ab}	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Kesalahan total	SS_{err}	df_{err}	MS_{err}	F_{err}	

(Nonoh Siti A, 2004 : 27)

f. Uji Komparasi Ganda

Jika dari anava diperoleh keputusan H_0 ditolak berarti ada perbedaan pengaruh faktor-faktor dari variabel bebas yang diteliti terhadap variabel terikat. Oleh karena itu, perlu diadakan uji lanjut anava untuk mengetahui manakah diantara perbedaan pengaruh tersebut yang signifikan. Penelitian ini menggunakan uji lanjut anava dengan metode Scheffe. Adapun langkah-langkah dalam menerapkan metode scheffe untuk uji lanjut anava tersebut adalah :

- 1) Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rerata
- 2) Merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut.
- 3) Mencari harga statistik uji F dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- a) Untuk komparasi rerata antar baris ke-i dan ke-j

$$F_{i.-j} = \frac{(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{.j})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{j.}} + \frac{1}{n_{.i}} \right)}$$

- b) Untuk komparasi rerata antar kolom ke-i dan ke-j

$$F_{.i.-j} = \frac{(\bar{X}_{.i} - \bar{X}_{.j})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{.i}} + \frac{1}{n_{.j}} \right)}$$

- c) Untuk komparasi rerata antar sel ij dan sel kj

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{kj})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

- d) Untuk komparasi rerata antar sel ij dan sel ik

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

- 4) Menentukan tingkat signifikansi (α)
- 5) Menentukan DK dengan rumus sebagai berikut :
 - a) $DK_{i-j} = \left\{ F_{i-j} \mid F_{i-j} \geq (p-1)F_{\alpha; p-1; N-pq} \right\}$
 - b) $DK_{.i-j} = \left\{ F_{i-j} \mid F_{i-j} \geq (q-1)F_{\alpha; q-1; N-pq} \right\}$
 - c) $DK_{ij-kj} = \left\{ F_{ij-kj} \mid F_{ij-kj} \geq (pq-1)F_{\alpha; pq-1; N-pq} \right\}$
 - d) $DK_{ij-ik} = \left\{ F_{ij-ik} \mid F_{ij-ik} \geq (pq-1)F_{\alpha; pq-1; N-pq} \right\}$
- 6) Menyusun rangkuman analisis (komparasi ganda)
- 7) Menentukan keputusan uji untuk setiap pasangan komparasi rerata.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, yang berarti ada perbedaan efek yang signifikan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, yang berarti tidak ada perbedaan efek yang signifikan. (Budyono, 2004 : 213-215)

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Pelaksanaan penelitian di SMP N 3 Kartasura dengan sampel empat kelas yaitu kelas VII A dan VII F sebagai kelas eksperimen serta kelas VII C dan VII H sebagai kelas kontrol. Jumlah sampel kelas kontrol dan eksperimen masing-masing adalah 68 siswa, sehingga secara keseluruhan jumlah sampel adalah 136 siswa.

Dari penelitian diperoleh data penelitian, pertama : data keadaan awal siswa diperoleh dari nilai ulangan mid semester II mata pelajaran IPA sebagai data keadaan kognitif Fisika awal siswa sebelum diberi perlakuan dan nilai ulangan siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus yang digunakan untuk mengetahui pencapaian hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan. Kedua, data keaktifan siswa yang diperoleh dari pemberian angket keaktifan siswa. Berikut data dari kedua kelompok sampel penelitian:

1. Data Keadaan Awal Fisika Siswa

Dalam penelitian ini jumlah sampel masing-masing kelas sebanyak 68 orang. Nilai keadaan awal Fisika siswa yang digunakan yaitu nilai Ujian Mid Semester II mata pelajaran IPA. Deskripsi data keadaan awal siswa ditunjukkan pada tabel 4.1. Untuk keterangan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 23.

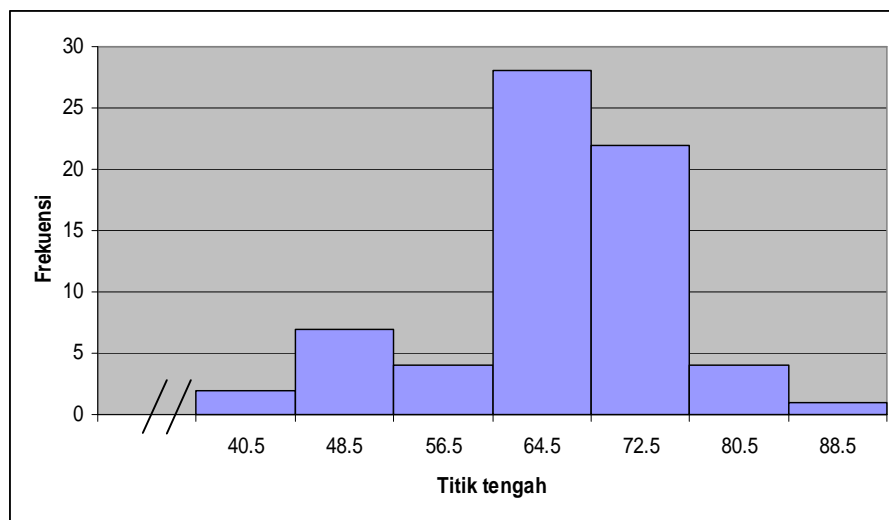
Tabel 4.1 Deskripsi Data Keadaan Awal Siswa

Kelas	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata	SD	Variansi
Eksperimen	68	91	37	65.5588	9.6743	93.5935
Kontrol	68	81	45	65.5294	8.5159	72.5215

Distribusi frekuensi keadaan awal siswa pada kelas eksperimen disajikan pada tabel 4.2. Kemudian untuk distribusi keadaan awal siswa pada kelas kontrol disajikan pada tabel 4.3. Untuk lebih jelasnya disajikan pula histogram dari masing-masing distribusi pada gambar 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Keadaan Awal Siswa Kelas Eksperimen

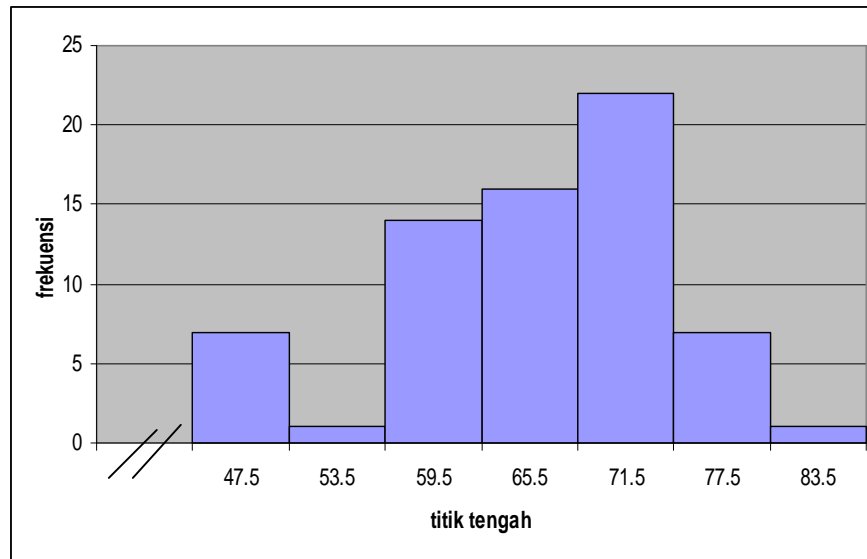
No	Kelas Interval	Frekuensi kelas Eksperimen	
		Mutlak	Relatif (%)
1	37-44	2	2.94
2	45-52	7	10.30
3	53-60	4	5.88
4	61-68	28	41.18
5	69-76	22	32.35
6	77-84	4	5.88
7	85-92	1	1.47
	Jumlah	68	100



Gambar 4.1. Histogram Distribusi Frekuensi Nilai Keadaan Awal Siswa Kelas Eksperimen.

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Keadaan Awal Siswa Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	Frekuensi kelas Eksperimen	
		Mutlak	Relatif (%)
1	45-50	7	10.29
2	51-56	1	1.48
3	57-62	14	20.59
4	63-68	16	23.53
5	69-74	22	32.35
6	75-80	7	10.29
7	81-86	1	1.47
	Jumlah	68	100



Gambar 4.2. Histogram Distribusi Frekuensi Nilai Keadaan Awal Siswa Kelas Kontrol

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 23.

2. Data Keaktifan Siswa

Data Keaktifan Siswa diperoleh dari pemberian angket keaktifan. Pembagian kategori keaktifan siswa tinggi, sedang dan rendah diperoleh dari nilai rata – rata gabungan dan standar deviasi dari kedua kelas sampel dengan ketentuan sebagai berikut:

- Keaktifan siswa kategori tinggi, nilai $> \text{mean} + 0,5 \text{ SD}$
- Keaktifan siswa kategori sedang, $\text{mean} - 0,5 \text{ SD} \leq \text{nilai} \leq \text{mean} + 0,5 \text{ SD}$
- Keaktifan siswa kategori rendah, nilai $< \text{mean} - 0,5 \text{ SD}$

Deskripsi data Keaktifan siswa ditunjukkan dalam tabel 4.4.

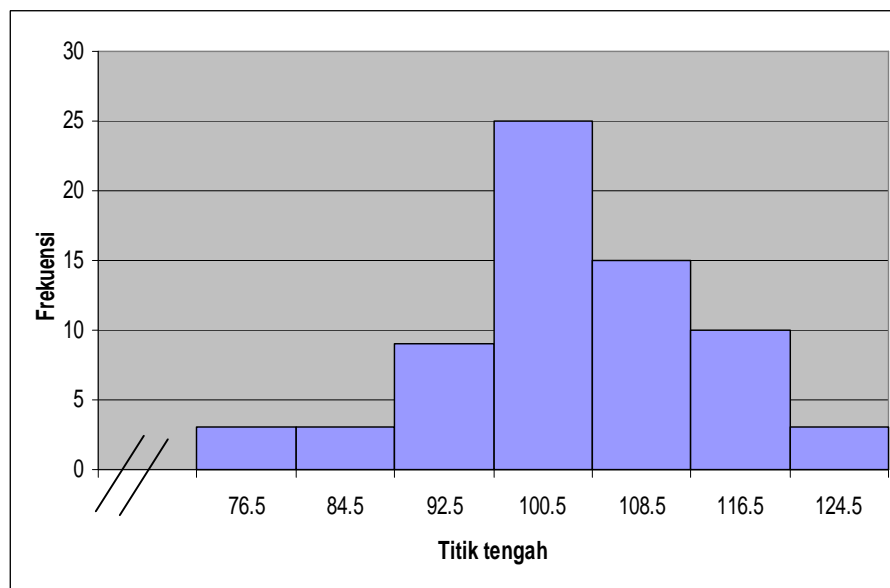
Tabel 4.4 Deskripsi Keaktifan Siswa

Kelas	Jumlah data	Nilai tertinggi	Nilai terendah	Rata-rata	Rata-rata gabungan	SD	Variansi
Eksperimen	68	127	73	102.8235	101.5074	11.0547	122.2072
Kontrol	68	123	82	100.1912	101.5074	11.3887	129.7038

Distribusi frekuensi Keaktifan siswa pada kelas eksperimen disajikan pada tabel 4.5. Kemudian untuk Distribusi frekuensi Keaktifan siswa pada kelas kontrol disajikan pada tabel 4.6. Kemudian diperjelas dengan histogram pada gambar 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.5. Distribusi Frekuensi Keaktifan Siswa Kelas Eksperimen

No	Kelas Interval	Frekuensi kelas Eksperimen	
		Mutlak	Relatif(%)
1	73-80	3	4.41
2	81-88	3	4.41
3	89-96	9	13.24
4	97-104	25	36.76
5	105-112	15	22.06
6	113-120	10	14.71
7	121-128	3	4.41
	Jumlah	68	100

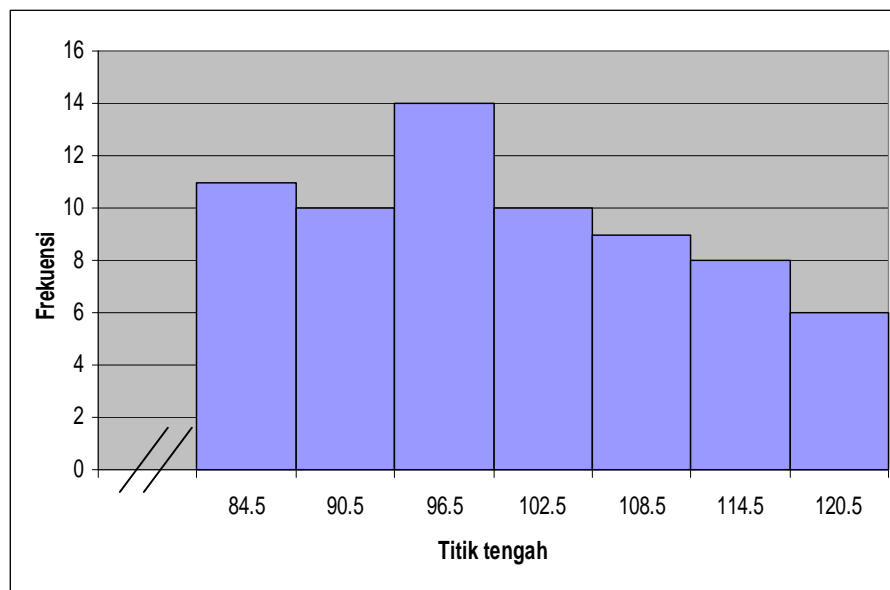


Gambar 4.3. Histogram Distribusi Frekuensi Keaktifan Siswa Kelas Eksperimen

Tabel 4.6. Distribusi Frekuensi Keaktifan Siswa Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	Frekuensi kelas Eksperimen	
		Mutlak	Relatif(%)

1	82-87	11	16.18
2	88-93	10	14.71
3	94-99	14	20.59
4	100-105	10	14.71
5	106-111	9	13.24
6	112-117	8	11.76
7	118-123	6	8.81
	Jumlah	68	100



Gambar 4.4. Histogram Distribusi Frekuensi Keaktifan Siswa Kelas Kontrol

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 28.

3. Data Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa

Data nilai kemampuan kognitif Fisika diperoleh setelah siswa mendapat perlakuan, untuk kelas eksperimen diberi pembelajaran Fisika melalui model pembelajaran *quantum teaching* dengan metode permainan kokami, sedangkan kelas kontrol diberi pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran *quantum teaching* dengan metode simulasi komputer. Nilai kemampuan kognitif Fisika siswa diambil dari nilai evaluasi pokok bahasan Gerak Lurus.

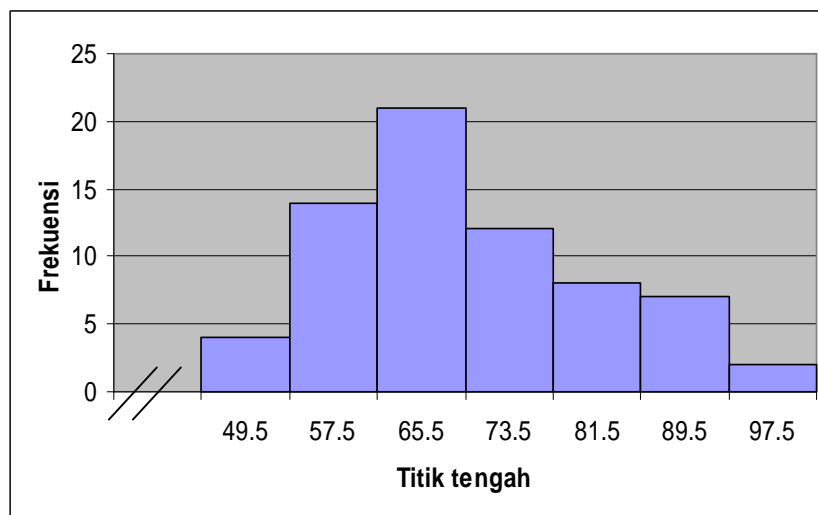
Tabel 4.7. Deskripsi Data Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa

Kelas	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata	SD	Variansi
Eksperimen	68	97	46	69.8970	11.9478	114,3137
Kontrol	68	86	46	64.2794	10.4750	109.7267

Distribusi frekuensi dan gambaran yang jelas mengenai kemampuan kognitif Fisika siswa kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 4.8 dan 4.9, kemudian diperjelas dengan histogram 4.5 dan 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.8. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelas Eksperimen

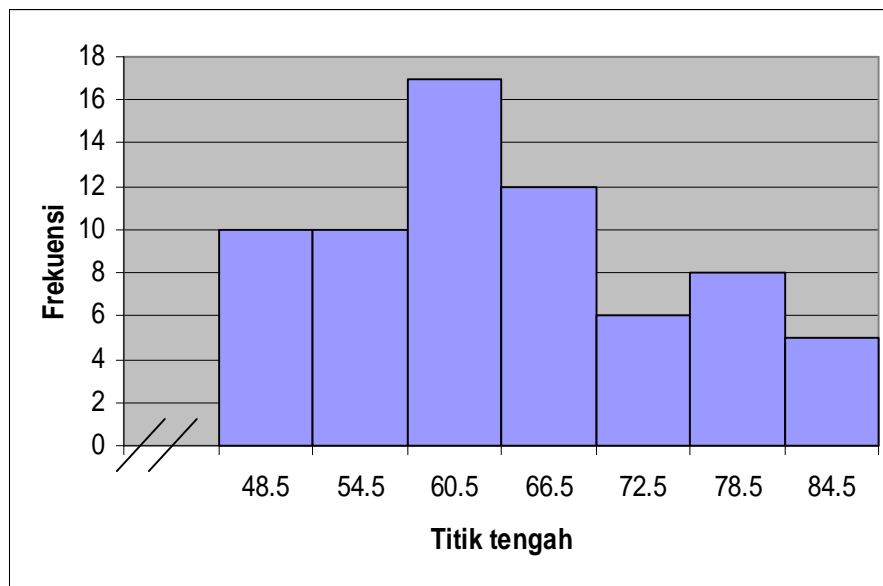
No	Kelas Interval	Frekuensi kelas Eksperimen	
		Mutlak	Relatif(%)
1	46-53	4	5.88
2	54-61	14	20.59
3	62-69	21	30.88
4	70-77	12	17.65
5	78-85	8	11.76
6	86-93	7	10.29
7	94-101	2	2.95
	Jumlah	68	100



Gambar 4.5. Histogram Distribusi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelas Eksperimen

Tabel 4.9. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	Frekuensi kelas Eksperimen	
		Mutlak	Relatif(%)
1	46-51	10	14.71
2	52-57	10	14.71
3	58-63	17	25.00
4	64-69	12	17.65
5	70-75	6	8.82
6	76-81	8	11.76
7	82-87	5	7.35
	Jumlah	68	100



Gambar 4.6. Histogram Distribusi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelas Kontrol

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 28.

B. Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel penelitian diambil dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak normal. Uji

normalitas dilakukan dengan metode Lilliefors. Rangkuman hasil uji normalitas kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gerak Lurus untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Kognitif Siswa

Kelas	Jumlah Data	L_{obs}	L_{tabel}	Keputusan
Eksperimen	68	0.1045	0.1074	Ho diterima
Kontrol	68	0.0965	0.1074	Ho diterima

Dari tabel 4.10 tersebut di atas dapat dilihat bahwa Ho dari masing-masing kelas diterima. Hal ini berarti bahwa sampel dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 29-30.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gerak Lurus dilakukan dengan metode Barlett. Dari hasil uji homogenitas yang telah dilakukan diperoleh $\chi^2_{hitung} = 1.15$ dan $\chi^2_{0.05; 1} = 3.84$, karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka Ho diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 31.

2. Pengujian Hipotesis

a. Analisis Variansi Dua Jalan dengan Frekuensi Sel Tak Sama

Hasil perhitungan Analisis Variansi Dua Jalan dengan Frekuensi Sel Tak Sama disajikan pada tabel 4.11 (perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 32).

Tabel 4.11 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Frekuensi Sel Tak Sama

Sumber Variansi	JK	db	RK	Fhitung	Ftab	Keputusan
A (Baris)	649.0700	1	649.0700	5.67	3.84	H_{0A} ditolak
B (Kolom)	1888.7355	2	944.3677	8.24	3.00	H_{0B} ditolak
Interaksi (AB)	382.3609	2	191.1805	1.67	3.00	H_{0AB} diterima
Galat	14891.84	130	114.5526	-	-	

Total	17812.0085	135	-	-	-	
-------	------------	-----	---	---	---	--

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa:

- a. $F_a > F_{0,05;1,130} = 5.67 > 3.84$ maka H_{OA} ditolak.

Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan metode simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

- b. $F_b > F_{0,05;2,130} = 8.24 > 3.00$ maka H_{OB} ditolak

Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

- c. $F_{ab} < F_{0,05;2,130} = 1.67 < 3.00$ maka H_{OAB} diterima.

Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara pengaruh penggunaan model *quantum teaching* dan keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus

b. Uji Komparasi Ganda

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang perbedaan rerata pada faktor A (model *quantum teaching*) dan faktor B (keaktifan siswa), maka dilakukan uji komparasi ganda dengan metode Scheffe. Dari lampiran 33 diperoleh rangkuman analisis pada tabel 4. 12 berikut:

Tabel 4.12 Rangkuman Komparasi Rerata Pasca Analisis Variansi

Komparasi Ganda	Total Rerata			Statistik Uji (F)	Harga Kritik ($\alpha = 0,05$)	P	Kesimpulan
	1	2	3				
μ_1 vs $\mu_{2..}$	69.90	64.28	-	9.3666	3.84	< 0,05	$\mu_1 > \mu_{2..}$ (signifikan)
$\mu_{.1}$ vs $\mu_{.2}$	72.51	66.10	-	8.6779	6.00	< 0,05	$\mu_{.1} > \mu_{.2}$ (signifikan)
$\mu_{.1}$ vs $\mu_{.3}$	72.51	-	62.53	16.6815	6.00	< 0,05	$\mu_{.1} > \mu_{.3}$ (signifikan)
$\mu_{.2}$ vs $\mu_{.3}$	-	66.10	62.53	2.49	6.00	> 0,05	$\mu_{.2} > \mu_{.3}$ (tidak signifikan)

Harga statistik uji untuk komparasi ganda antar baris yaitu model *quantum teaching*, menunjukkan bahwa harga $F_a = 9.3666 > F_{0,05; 1,130} = 3.84$ sehingga H_{0A} ditolak. Hal ini berarti bahwa perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus adalah signifikan. Jika dilihat dari nilai rerata μ_1 . vs μ_2 . didapatkan $\bar{X}_1. > \bar{X}_2.$, maka dapat disimpulkan bahwa model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami lebih efektif daripada model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

Pada komparansi ganda antar kolom, $\bar{X}_{.1} > \bar{X}_{.2}$ dan nilai $F_B = 8.6779 > F_{tabel} = 6.00$, maka ada perbedaan rerata yang signifikan antara kolom B₁ (Keaktifan tinggi) dengan kolom B₂ (Keaktifan Sedang). Nilai $X_{.1} > \bar{X}_{.3}$ dan nilai $F_B = 16.6815 > F_{tabel} = 6.00$, maka ada perbedaan rerata yang signifikan antara kolom B₁ (Keaktifan tinggi) dengan kolom B₃ (Keaktifan rendah). Sedangkan nilai $X_{.2} > X_{.3}$ tetapi nilai $F_B = 2.49 < F_{tabel} = 6.00$, maka perbedaan rerata antara kolom B₂ (Keaktifan sedang) dengan kolom B₃ (Keaktifan rendah) tidak signifikan. Maka dapat disimpulkann bahwa keaktifan siswa kategori tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik daripada keaktifan siswa kategori sedang dan rendah tetapi keaktifan siswa kategori sedang tidak berpengaruh secara signifikan dibandingkan keaktifan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gerak Lurus

C. Pembahasan Hasil Analisis Data

1. Hipotesis Pertama

Dari hasil perhitungan analisis variansi dua jalan dengan frekuensi sel tak sama pada tabel 4.11, diperoleh $F_a = 5.67 > F_{0,05;1,130} = 3.84$, maka H_{0A} ditolak, yang berarti bahwa ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

Dari hasil uji komparasi ganda pada tabel 4.12 dapat dilihat bahwa rerata kemampuan kognitif Fisika siswa yang mendapat perlakuan dengan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami lebih tinggi daripada rerata kemampuan kognitif Fisika siswa yang mendapat perlakuan dengan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer dan ada perbedaan rerata yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami memberikan pengaruh yang lebih baik daripada model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

Hal ini dikarenakan pada model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami siswa mampu membangun konsep yang ditanamkan guru dengan berdiskusi saling kerjasama dengan anggota kelompoknya. Kartu-kartu pertanyaan yang disajikan secara berurutan membuat siswa lebih mudah mengikuti alur konsep Gerak Lurus. Selain itu juga ada skoring kelompok terhadap jawaban atau tanggapan dari kartu pertanyaan sehingga proses pelajaran lebih menyenangkan dan masing-masing kelompok bekerja sama untuk mendapat skor yang maksimal. Permainan kokami mengharuskan siswa memperhatikan semua kartu, karena banyak kartu yang saling terkait. Hal ini membuat siswa tidak hanya terpaku pada kartu yang didapatkan oleh kelompoknya sendiri tetapi harus memperhatikan pula kartu kelompok lainnya. Sedangkan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer pada kurang cocok, sebab pada saat memperhatikan simulasi komputer siswa sulit mengingat bagian simulasi yang merupakan kunci pemahaman konsep Gerak Lurus. Banyak siswa yang terlalu antusias menonton simulasi sehingga kurang memperhatikan konsep Gerak Lurus yang ditampilkan. Selain itu, pada metode ini hanya ada satu atau dua kelompok yang menceritakan kembali simulasi. Artinya tidak semua kelompok diberi kesempatan yang sama dan tidak ada skoring kelompok.

2. Hipotesis Kedua

Dari hasil perhitungan analisis variansi dua jalan dengan frekuensi sel tak sama pada tabel 4.11, diperoleh $F_b = 8.24 > F_{0,05;1,130} = 3.00$, maka H_{OB} ditolak

yang berarti bahwa ada perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

Dari hasil uji komparasi ganda pada tabel 4.12 dapat dilihat bahwa rerata kemampuan kognitif siswa yang mempunyai keaktifan siswa kategori tinggi lebih tinggi daripada rerata kemampuan kognitif Fisika siswa yang mempunyai keaktifan siswa kategori sedang dan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa keaktifan siswa kategori tinggi lebih baik daripada siswa yang memiliki keaktifan siswa kategori sedang dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gerak Lurus.

Siswa yang memiliki keaktifan yang tinggi akan secara aktif mengikuti setiap langkah dalam pembelajaran dan memperhatikan guru. Hal ini berpengaruh lebih baik terhadap nilai kemampuan kognitif Fisika siswa tersebut. Sedangkan siswa yang memiliki keaktifan sedang dan rendah, siswa tersebut cenderung kurang aktif mengikuti pelajaran. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap nilai kognitif Fisika siswa.

Rerata kemampuan kognitif siswa yang mempunyai keaktifan siswa kategori sedang lebih tinggi daripada siswa yang mempunyai keaktifan siswa kategori rendah tetapi perbedaan reratanya tidak signifikan. Hal ini dikarenakan siswa yang memiliki keaktifan sedang dibandingkan keaktifan rendah cenderung kurang memiliki keterlibatan langsung dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga pengaruh keaktifan sedang dan rendah kurang signifikan terhadap nilai kognitif Fisika siswa.

3. Hipotesis Ketiga

Dari hasil perhitungan analisis variansi dua jalan dengan frekuensi sel tak sama pada tabel 4.11, diperoleh $F_{ab} = 1.67 < F_{0,05;1,130} = 3.00$, maka H_{OAB} diterima, yang berarti bahwa tidak ada interaksi antara pengaruh penggunaan model *quantum teaching* dan keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gerak Lurus

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model *quantum teaching* dengan keaktifan siswa berpengaruh sendiri-sendiri dalam pencapaian kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gerak Lurus.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil analisis data, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan metode simulasi komputer terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak lurus. Siswa yang diberi pengajaran dengan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami mempunyai kemampuan kognitif Fisika lebih baik daripada siswa yang diberi pengajaran dengan model *quantum teaching* melalui metode simulasi komputer.
2. Ada perbedaan pengaruh antara keaktifan siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus. Dilihat uji lanjut analisis variansi menunjukkan bahwa keaktifan siswa kategori tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik daripada keaktifan siswa kategori sedang dan rendah tetapi keaktifan siswa kategori sedang tidak berpengaruh secara signifikan dibandingkan keaktifan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gerak Lurus
3. Tidak ada interaksi antara pengaruh penggunaan model *quantum teaching* dan keaktifan siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus. Jadi antara penggunaan model *quantum teaching* dan keaktifan siswa mempunyai pengaruh sendiri-sendiri terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat dikemukakan implikasi penelitian sebagai berikut:

1. Pembelajaran Fisika dengan model *quantum teaching* dengan metode permainan kokami dapat membantu meningkatkan efektifitas kegiatan belajar-mengajar.
2. Keaktifan siswa yang tinggi dalam proses belajar-mengajar akan dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep Gerak Lurus lebih baik sehingga dapat berpengaruh semakin baik pada kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

Dengan hasil penelitian ini, dapat memberikan salah satu alternatif model dan metode pembelajaran yang dapat diterapkan pada materi Fisika khususnya Gerak Lurus. Selain itu, keaktifan siswa merupakan faktor yang mempengaruhi hasil kemampuan kognitif Fisika siswa sehingga dalam pembelajaran Fisika perlu memperhatikan keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dari penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Berbagai model dan metode pembelajaran yang relatif baru dapat dijadikan alternatif bagi para pengajar untuk meningkatkan efektifitas proses belajar-mengajar, sehingga pembelajaran tidak monoton menggunakan satu model atau metode.
2. Pembelajaran Fisika dapat dilakukan melalui kegiatan yang menyenangkan agar siswa lebih tertarik dan merasa bersemangat untuk mengikuti pelajaran Fisika.
3. Guru hendaknya memotivasi siswa agar secara aktif belajar baik di dalam kelas maupun di luar kelas, karena keaktifan siswa akan mempengaruhi hasil kemampuan kognitifnya.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan model *quantum teaching* melalui metode permainan kokami dan metode simulasi komputer

pada materi-materi Fisika yang lain agar dapat menjadi alternatif pembelajaran Fisika yang menarik dan menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- ardhana12.wordpress.com/2008/02/05/dengan-bermain-pembelajaran-menjadi-lebih-bermakna/ - 46k – . Diunduh tanggal 10 September 2008
- Budiyono.2000. *Statistik Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta: Uns Press.
- Depdikbud. 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMP*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum.
- DePorter, Bobbi. 2000. *Quantum Learning*. (diterjemahkan oleh : Alwiyah Abdurahman) Bandung: Kaifa.
- DePorter, Bobbi. 2000. *Quantum Teaching*. (diterjemahkan oleh : Alwiyah Abdurahman) Bandung: Kaifa.
- digilib.uns.ac.id/abstrakpdf_7882_penggunaan-metode-quantum-teaching-untuk-meningkatkan-prestasi-belajar-geografi-siswa-kelas-xi-ips-1-dit. Diunduh tanggal 20 Oktober 2009.
- Dimiyati dan Mujdjino. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Herbert Druxes, Gernot Born dan Fritz Siemens. 1986. *Kompendium Didaktik Fisika*. (diterjemahkan oleh : Soeparmono) Bandung : Remaja Karya.
- <http://agnesaugust.ngeblogs.com/2009/10/02/manfaat-komputer-dalam-pembelajaran/>. Diunduh tanggal 9 Oktober 2009.
- Nana Sudjana. 1996. *Cara Belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algresindo.
- Nonoh Siti Aminah. 2004. *Penggunaan Anava pada Penelitian Pembelajaran*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret Press.
- Muhibbin Syah. 1995. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. 2003. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Paul Suparno. 1996. *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.

- Paul Suparno. 2006. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Popham, James dan Eva L. Baker. 1994. *Bagaimana Mengajar Secara Sistematis*. Yogyakarta : Kanisius.
- Rini Budiharti. 1998. *Strategi Belajar Mengajar*. Surakarta : Uns Press.
- Rooijackers. 1993. *Mengajar dengan Sukses, Petunjuk untuk Merencanakan dan Menyampaikan Pengajaran*. Jakarta : PT. Grasindo.
- Sardiman A.M. 2001. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Suharsimi Arikunto. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Slykhuis, David A. 2005. *High School Physics Student's Conceptions of Position, Velocity, and Acceleration during a Computer-based Unit on Kinematics*. Journal of Physics Education Online. No. 2:23-30. Diunduh tanggal 10 September 2008.
- www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1,00.html. Diunduh tanggal 20 Oktober 2009.
- www.pisa.oecd.org/document/50/0,3343,en_32252351_32236173_37627442_1_1_1_1,00.html. Diunduh tanggal 20 Oktober 2009.
- www.pisa.oecd.org/document/31/0,3343,en_32252351_32236191_41942687_1_1_1_1,00.html. Diunduh tanggal 20 Oktober 2009.
- www.powells.com/cgi-bin/biblio?inkey=61-020528664x-0. Diunduh tanggal 20 Oktober 2009.
- www.republika.co.id/Mengusai_Bahasa_Ingggris_Melalui_Kokami. Diunduh tanggal 10 September 2008.
- www.uninus.ac.id/data/data_ilmiah/Suhendra_Yusuf_-_Makalah_untuk_Jurnal_Uninus.pdf. Diunduh tanggal 20 Oktober 2009.
- www.uny.ac.id/akademik/sharefile/files/16042008143647_PKn.rtf . Diunduh tanggal 10 September 2008.