

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Negara Indonesia, Pendidikan sangat diperhatikan karena mempunyai peranan yang sangat penting yaitu untuk mewujudkan tujuan Negara Indonesia itu sendiri seperti yang tercantum dalam UUD 1945 pada alenia ke empat yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Sehingga kemajuan dan perkembangan pendidikan diberi perhatian khusus guna untuk meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan. Oleh karena itu, selalu dilakukan pembaharuan dalam sistem pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.

Terdapat beberapa komponen yang perlu disoroti dalam pembaharuan sistem pendidikan yaitu meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan strategi atau metode pembelajaran yang efektif. Artinya dalam pembelajaran harus banyak melakukan inovasi-inovasi baru yang mendorong siswanya untuk memahami pengetahuan dan mengalami sendiri proses pembelajarannya. Khususnya pada saat melakukan pembelajaran mata pelajaran yang sulit untuk dipahami karena pelajaran tersebut sangat rumit dan banyak menggunakan persamaan seperti pelajaran fisika (Hendriyani, 2010).

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang membutuhkan pembaharuan dalam pendidikan. Karena fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan sains yang mempelajari sesuatu yang konkret dan dapat dibuktikan secara matematis dengan menggunakan persamaan yang didu

adanya penelitian yang terus dikembangkan oleh para fisikawan. Atau pada pengertian lain fisika adalah ilmu yang mempelajari/mengkaji benda-benda yang ada di alam, gejala-gejala, kejadian-kejadian alam serta interaksi dari benda-benda di alam tersebut secara fisik dan mencoba merumuskannya secara matematis sehingga dapat dimengerti secara pasti oleh manusia untuk kemanfaatan umat manusia lebih lanjut (Suparno, 2013).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, guru fisika SMA Muhammadiyah Rambah yaitu Bapak Nurudin Mashuri S.Pd mengatakan bahwa “kebanyakan siswa kesulitan memahami materi yang banyak menggunakan persamaan dan perhitungan yang membutuhkan penyelesaian yang sangat rinci dikarenakan penguasaan matematis dasar dan minat siswa terhadap pelajaran tersebut yang kurang dan pada proses pembelajaran kebanyakan guru menggunakan metode konvensional yang kurang disukai oleh siswa”. Sehingga menyebabkan hasil belajar siswa banyak yang rendah dan di bawah KKM yang telah ditentukan yaitu 7,0. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa siswa hanya menghafal konsep-konsep saja dan tidak menguasai secara langsung materi-materi yang diberikan oleh guru.

Dari permasalahan di atas, perlu diterapkan model pembelajaran baru yang dapat meningkatkan hasil belajar dan mengembangkan kemampuan alamiah siswa secara optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan model pembelajaran TANDUR yang merupakan akronim dari Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasi, Ulangi, dan Rayakan (Triyani, 2014).

Beberapa alasan peneliti menerapkan model pembelajaran TANDUR yaitu, diantaranya: Model pembelajaran TANDUR memberi kesempatan

kepada siswa untuk belajar sesuai dengan apa yang dikehendaki dan menghubungkan dengan pengalaman yang dimiliki siswa, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, berinteraksi baik terhadap materi, teman, maupun guru (Sukerthi, 2013).

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang penggunaan model pembelajaran TANDUR dalam pembelajaran fisika. Dengan Judul penelitian ini adalah ***“Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran TANDUR Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Muhammadiyah Rambah”***.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, maka peneliti merumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu “ Bagaimanakah pengaruh penggunaan model pembelajaran TANDUR terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Muhammadiyah Rambah?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran TANDUR terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Muhammadiyah Rambah.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan tidak terlalu meluas, maka ruang lingkup masalah dibatasi pada:

1. Dilakukan pada siswa SMA Muhammadiyah Rambah kelas X (sepuluh) tahun ajaran 2014/2015.

2. Dilakukan pada mata pelajaran fisika dengan materi Suhu dan Kalor
3. Penelitian untuk mengetahui hasil belajar pada ranah Kognitif.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu

1. Bagi siswa
 - a. Untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.
 - b. Untuk memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna.
 - c. Untuk memberikan bekal kecakapan berfikir ilmiah melalui keterlibatan siswa dalam kegiatan penelitian.
2. Bagi guru
 - a. sebagai bahan masukan dalam merencanakan pembelajaran.
 - b. Mendorong terwujudnya proses pembelajaran yang menarik, menantang, nyaman, menyenangkan, serta melibatkan siswa karena strategi, metode, teknik, dan atau media yang digunakan dalam pembelajaran demikian bervariasi dan dipilih secara sungguh-sungguh.
 - c. Memberi pengetahuan kepada guru tentang model pembelajaran yang baru.
3. Bagi peneliti
 - a. Memperoleh pengetahuan tentang model pembelajaran TANDUR.
 - b. Memberikan pengalaman langsung kepada peneliti sebagai calon pendidik dalam penerapan model pembelajaran serta mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa.

4. Bagi sekolah
 - a. Untuk memberikan strategi atau model pembelajaran pembelajaran yang baru agar kualitas pendidikan siswa menjadi lebih baik.

1.6 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis penelitian menurut peneliti yaitu terdapat pengaruh dalam penggunaan model pembelajaran TANDUR terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Muhammadiyah Rambah.

1.7 Defenisi Istilah

1. Model pembelajaran TANDUR merupakan model yang memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan apa yang dikehendaki dan menghubungkan dengan pengalaman yang dimiliki siswa, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, berinteraksi baik terhadap materi, teman, maupun guru (Sukerti, 2014). Model pembelajaran TANDUR adalah model pembelajaran yang membangun ikatan emosional terlebih dahulu dengan menciptakan kesenangan dalam belajar, menumbuhkan rasa ingin tahu dan minat (Hendriyani, 2010). Oleh karena itu secara umum model pembelajaran TANDUR (*Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasi, Ulangi, Rayakan*) adalah merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk memudahkan siswa memahami materi pelajaran dan untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan.
2. Hasil adalah sesuatu yang diperoleh seseorang atas usahanya. Sedangkan belajar adalah suatu proses yang dilakukan seseorang dalam

kehidupannya. Jadi hasil belajar adalah suatu hasil usaha secara maksimal bagi seseorang dalam menguasai bahan-bahan yang dipelajari atau kegiatan yang dilakukan (Hendriyani, 2010). Menurut Gagne & Briggs dalam Suprihatiningrum (2013), hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa (*learner's performance*). Hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah melakukan proses pembelajaran. Kemampuan tersebut mencakup aspek Kognitif, Afektif, dan Psikomotor.

3. Menurut Sutarto, fisika adalah bidang ilmu yang membahas tentang alam dan gejalanya, dari yang bersifat riil (terlihat secara nyata) hingga yang bersifat abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat (Setiawan, 2012). Fisika merupakan ilmu yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, berupa penemuan, kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas dalam Suhdi, 2012). Oleh karena itu, Fisika merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan sains yang mempelajari sesuatu yang konkret dan dapat dibuktikan secara matematis dengan menggunakan persamaan yang didukung adanya penelitian yang terus dikembangkan oleh para fisikiawan.

BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Model Pembelajaran TANDUR

Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing tindakan/aksi pengajar. Dan diperjelas oleh karakteristik model yang harus ada sebagai unsur pada setiap model pembelajaran, yaitu: *orientation to the model* (orientasi model), *the model of teaching* (model pembelajaran), *application* (penerapan), *instruktionaland nurturant effect* (dampak intruksional dan penyerta) (Ahmadi, 2014:56).

Menurut marwan dalam Hendriyani (2010), setiap model pembelajaran mempunyai sintaks atau langkah-langkah yang akan diterapkan dalam pembelajaran. Sintaks dari model pembelajaran TANDUR ini mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Penumbuhan minat dan motivasi
- b. Melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran
- c. Penyajian konsep, penguatan terhadap konsep.

Model pembelajaran TANDUR merupakan kerangka dari *quantum teaching* yang intinya berusaha mengaitkan materi yang akan diberikan dengan pengalaman siswa, menumbuhkan minat dan memberikan motivasi kepada siswa, selain itu juga memberikan pengubahan belajar yang meriah dengan segala nuansanya. Model ini juga berfokus pada hubungan dinamis pada lingkungan kelas, interaksi yang mendirikan landasan dan kerangka untuk belajar.

Menurut Deporter dalam Shoimin (2014:139), TANDUR merupakan akronim dari Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasi, Ulangi, Rayakan.

Berikut penjabaran dari kata TANDUR itu sendiri:

1. Tumbuhkan

Tahap ini merupakan tahap menumbuhkan minat siswa terhadap pembelajaran yang akan dilakukan. Melalui tahap ini, guru berusaha mengikutsertakan siswa dalam proses belajar. Motivasi yang kuat membuat siswa tertarik untuk mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran. Tahap tumbuhkan bisa dilakukan untuk menggali permasalahan terkait dengan materi yang akan dipelajari, menampilkan suatu gambaran atau benda nyata, cerita pendek atau video. Apabila minat tentang pembelajaran yang akan dilakukan sudah tumbuh dalam diri siswa, maka proses pembelajaran akan semakin mudah untuk dilakukan. Tujuan pada tahap ini yaitu penyertaan menciptakan jalinan dan kepemilikan bersama atau kemampuan saling memahami.

2. Alami

Alami merupakan tahap dimana guru menciptakan dan mendatangkan pengalaman yang dapat dimengerti semua siswa. Tahap ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pengetahuan awal yang telah dimiliki. Selain itu, tahap ini juga untuk mengembangkan keingintahuan siswa. Tahap ini dapat dilakukan dengan mengadakan pengamatan. Tujuan tahap ini yaitu: memberi pengalaman kepada siswa, dan memanfaatkan hasrat alami otak untuk menjelajah.

3. Namai

Tahap namai merupakan tahap memberikan kata kunci, konsep, model, rumus, atau strategi atas pengalaman yang telah diperoleh siswa. Dalam tahap ini siswa dengan bantuan guru berusaha menemukan konsep atas pengalaman yang telah dilewati. Tahap ini yang dilakukan yaitu mengajarkan konsep, keterampilan berfikir, dan strategi belajar yang memacu struktur kognitif siswa untuk memberikan identitas, menguatkan, dan mendefinisikan atas apa yang telah dialaminya.

4. Demonstrasi

Tahap demonstrasi memberikan kesempatan untuk menerapkan pengetahuan kedalam pembelajaran dan kedalam kehidupan mereka. Tahap ini menyediakan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan apa yang mereka ketahui. Tahap demonstrasi bisa dilakukan dengan penyajian di depan kelas, permainan, menjawab pertanyaan, dan menunjukkan hasil pekerjaan. Tujuannya yaitu memberikan siswa peluang untuk menerjemahkan dan menerapkan pengetahuan mereka kedalam pembelajaran, dan kedalam kehidupan mereka.

5. Ulangi

Pengulangan akan memperkuat koneksi saraf sehingga menguatkan struktur kognitif siswa. Semakin sering dilakukan pengulangan, pengetahuan akan semakin mendalam. Bisa dilakukan dengan menegaskan kembali pokok materi pelajaran, memberi kesempatan siswa untuk mengulang pelajaran dengan teman lain atau melalui latihan soal.

6. Rayakan

Rayakan merupakan wujud pengakuan untuk menyelesaikan partisipasi dan memperoleh keterampilan dalam ilmu pengetahuan. Bisa dilakukan dengan pujian, tepuk tangan, dan bernyanyi bersama.

Menurut Deporter dalam Shoimin (2014:141), prinsip-prinsip yang digunakan dalam model pembelajaran TANDUR yaitu:

a. Segalanya berbicara

Segalanya dari lingkungan kelas hingga bahasa tubuh semua mengirim pesan tentang belajar.

b. Segalanya bertujuan

Hal ini mengandung arti bahwa semua upaya yang dilakukan oleh guru dalam mengubah kelas mempunyai tujuan, yaitu agar siswa dapat belajar secara optimal untuk mencapai prestasi yang tertinggi.

c. Pengalaman sebelum pemberian nama

Proses belajar paling efektif terjadi ketika siswa telah mengalami sebelum mereka memperoleh nama untuk apa yang mereka pelajari.

d. Akui setiap usaha

Setiap mengambil langkah siswa perlu mendapat pengakuan atas kecakapan dan kepercayaan diri mereka.

e. Jika layak dipelajari, layak pula dirayakan

Perayaan memberikan umpan balik mengenai kemajuan dan meningkatkan asosiasi emosi positif dengan belajar.

Adapun langkah-langkah dalam pembelajaran TANDUR adalah:

Tabel 2.1 Langkah-langkah model pembelajaran TANDUR

Langkah Model	Kegiatan Guru
Tumbuhkan	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang jelas. b. Memberitahukan manfaat materi bagi pembelajar. c. Mengaitkan dengan pelajaran lain. d. Mengadakan kompetisi yang sehat. e. Mengajukan berbagai pertanyaan dan masalah
Alami	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengajak pembelajar terlibat secara penuh. b. Menciptakan keterlibatan pikiran, fisik dan mental pembelajar secara aktif.
Namai	<ul style="list-style-type: none"> a. Penyajian konsep dengan berbagai teknik dan metode, didukung oleh grafik, gambar, warna, analogi dan alat peraga.
Demonstrasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Mendemonstrasikan proses kerja dengan baik dan benar. b. Mendemonstrasikan Berlatih menyelesaikan soal secara mandiri atau kelompok.
Ulangi	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengulang kembali konsep dan persamaan utama dari pembelajaran dengan penguatan dan umpan balik.
Rayakan	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberi dukungan dan pengakuan untuk setiap usaha siswa. b. Memberikan pujian untuk setiap kesuksesan siswa. c. Memberikan hadiah kejutan untuk setiap prestasi. d. Mengakhiri sebuah keberhasilan dengan keceriaan bersama. e. Menutup pelajaran dengan seremonial tertentu.

Sumber: Hendriyani (2010:29)

2.2 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan–kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya atau kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar yang tampak pada perubahan tingkah lakunya dan selalu dinyatakan dalam bentuk tujuan-tujuan dalam prilaku (Aristia, 2011).

Bloom dalam Sudijono (2013:49-52), membagi kemampuan hasil belajar kedalam tiga ranah, yaitu: ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Dalam penelitian ini, peneliti hanya akan menjelaskan hasil belajar dari ranah kognitif saja.

Ranah kognitif merupakan ranah yang mencakup kegiatan otak. Dalam ranah kognitif terdapat enam jenjang, yaitu: pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), penilaian (*evaluation*).

1. Pengetahuan / C1 (*knowledge*)

Merupakan kemampuan seseorang untuk mengingat-ingat kembali atau mengenali kembali tentang nama, istilah, ide, gejala, rumus-rumus dan sebagainya. Pengetahuan atau ingatan ini merupakan proses berfikir yang paling rendah namun menjadi prasyarat untuk tingkatan selanjutnya.

2. Pemahaman / C2 (*comprehension*)

Pemahaman merupakan kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui dan diingat. Seorang peserta didik dikatakan memahami sesuatu apabila ia dapat memberikan penjelasan atau uraian yang lebih rinci tentang hal itu dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Pemahaman merupakan jenjang kemampuan berfikir setingkat lebih tinggi dari ingatan atau hafalan.

3. Penerapan / C3 (*application*)

Penerapan adalah kesanggupan seseorang untuk menerapkan atau menggunakan ide-ide umum, tata cara ataupun metode-metode, prinsip-prinsip, teori-teori dan sebagainya, dalam situasi yang baru. Dan penerapan merupakan proses berfikir setingkat lebih tinggi dari pemahaman.

4. Analisis / C4 (*analysis*)

Analisis adalah kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan suatu bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan diantara bagian-bagian yang satu dengan yang lainnya. Jenjang analisis setingkat lebih tinggi dari pada jenjang penerapan.

5. Sintesis / C5 (*synthesis*)

Merupakan kemampuan suatu proses yang memadukan bagian-bagian atau unsur-unsur secara logis, sehingga menjadi suatu pola yang berstruktur atau berbentuk pola baru. Jenjang ini setingkat lebih tinggi ketimbang jenjang analisis.

6. Evaluasi / C6 (*evaluation*)

Kemampuan ini merupakan jenjang berfikir yang paling tinggi dalam ranah kognitif. Karena evaluasi merupakan kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu situasi, nilai atau ide. Misalnya jika seseorang dihadapkan pada beberapa pilihan, maka ia akan mampu memilih satu pilihan yang terbaik, sesuai dengan patokan-patokan atau kriteria yang ada.

(sumber,Sudijono, 2013:49-52)

2.3 Suhu dan Kalor

2.3.1 Suhu

Jika kita membahas tentang suhu suatu benda, tentu terkait erat dengan panas atau dinginnya benda tersebut. Dengan alat perasa, kita dapat membedakan benda yang panas, hangat atau dingin. Benda yang panas kita katakan suhunya lebih tinggi dari benda yang hangat atau benda yang dingin,

benda yang hangat suhunya lebih tinggi dari benda yang dingin. Dengan alat perasa kita hanya dapat membedakan suhu suatu benda secara kualitatif. Akan tetapi di dalam fisika kita akan menyatakan panas, hangat, dingin dan sebagainya secara eksak yaitu secara kuantitatif (dengan angka-angka). Secara sederhana suhu didefinisikan sebagai derajat panas dinginnya suatu benda

Untuk menyatakan suhu suatu benda secara kuantitatif diperlukan alat ukur yang disebut *termometer*. Ada beberapa jenis termometer dengan menggunakan konsep perubahan-perubahan sifat karena pemanasan. Pada termometer raksa dan termometer alkohol menggunakan sifat perubahan volum karena pemanasan. Ada beberapa termometer yang menggunakan sifat perubahan volum karena pemanasan, antara lain: Celcius, Reamur, Fahrenheit dan Kelvin. Masing-masing termometer tersebut mempunyai ketentuanketentuan tertentu dalam menetapkan nilai titik didih air dan titik beku air pada tekanan 1 atm.

2.3.2 Kalor

Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah jika kedua benda tersebut saling disentuh. Karena kalor merupakan suatu bentuk energi, maka satuan kalor dalam S.I. adalah Joule dan dalam CGS adalah erg.

$$1 \text{ Joule} = 10^7 \text{ erg.}$$

Dahulu sebelum orang mengetahui bahwa kalor merupakan suatu bentuk energi, maka orang sudah mempunyai satuan untuk kalor adalah *kalori*

$$1 \text{ kalori} = 4,18 \text{ joule atau } 1 \text{ Joule} = 0,24 \text{ kal}$$

Kalor dapat diberikan kepada benda atau diambil darinya. Kalor dapat diberikan pada suatu benda dengan cara pemanasan dan sebagai salah satu dampak adalah kenaikan suhunya. Kalor dapat diambil dari suatu benda dengan cara pendinginan dan sebagai salah satu dampak adalah penurunan suhu. Jadi, salah satu dampak dari pemberian atau pengurangan kalor adalah perubahan suhu yang diberi lambang Δt .

Untuk membedakan zat-zat dalam hubungannya dengan pengaruh kalor pada zat-zat itu digunakan konsep kalor jenis yang diberi lambang "c". Kalor jenis suatu zat didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan atau dilepaskan untuk menaikkan atau menurunkan suhu satu satuan massa zat itu sebesar satu satuan suhu. Jika suatu zat yang massanya m memerlukan atau melepaskan kalor sebesar Q untuk mengubah suhunya sebesar ΔT , maka kalor jenis zat itu dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \text{ atau } Q = m \cdot \Delta T \cdot c \quad (2.1)$$

Satuan dalam S.I.:

c dalam J/Kg . K

Q dalam joule

m dalam Kg

ΔT dalam Kelvin

Dari persamaan $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$, untuk benda-benda tertentu nilai dari m . c adalah konstan. Nilai dari m . c disebut juga dengan kapasitas kalor yang diberi lambang "C" (huruf kapital). Kapasitas kalor didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan atau dilepaskan untuk mengubah suhu benda sebesar satu satuan suhu.

Persamaan kapasitas kalor dapat dinyatakan dengan:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } Q = C \cdot \Delta T \quad (2.2)$$

Satuan dari C adalah J/K

$$\text{Dari persamaan: } Q = m \cdot c \cdot \Delta T \text{ dan } Q = C \cdot \Delta T \quad (2.3)$$

$$\text{diperoleh: } C = m \cdot c \quad (2.4)$$

2.3.3 Asas Black

Bila dua zat yang suhunya tidak sama dicampur maka zat yang bersuhu tinggi akan melepaskan kalor sehingga suhunya turun dan zat yang bersuhu rendah akan menyerap kalor sehingga suhunya naik sampai terjadi kesetimbangan termal. Karena kalor merupakan suatu energy, maka berdasar hukum kekekalan energi diperoleh kalor yang dilepaskan sama dengan kalor yang diserap. Konsep tersebut sering disebut dengan azas Black, yang secara matematis dapat dinyatakan:

$$Q_{\text{dilepaskan}} = Q_{\text{diserap}} \quad (2.5)$$

2.3.4 Pemuaiian

Pada umumnya semua zat memuai jika dipanaskan, kecuali air pada suhu di antara 0 C dan 4C volumenya menyusut. Pemuaiian zat umumnya terjadi kesegala arah, ke arah panjang, ke arah lebar dan ke arah tebal. Namun pada pembahasan tertentu mungkin kita hanya memandang pemuaiian ke satu arah tertentu, misalnya ke arah panjang, sehingga kita hanya membahas pemuaiian panjang. Untuk zat cair karena bentuknya tidak tentu maka kita hanya membahas pemuaiian volumenya. Untuk itu mari kita bahas pemuaiian pada zat padat, zat cair dan zat gas.

1. Pemuaiian pada zat padat

Zat padat yang dipanaskan akan mengalami pemuaian panjang, luas, dan volume. Pemuaian zat sebenarnya terjadi kesegala arah, akan tetapi dalam hal tertentu kita dapat memperhatikan pada arah panjangnya saja, misalnya pemuaian pada batang logam atau mungkin pada luas permukaan tertentu saja, misalnya pemuaian pada kepingan kaca jendela.

a. Pemuaian panjang

Pemuaian ini terjadi apabila terdapat perubahan panjang suatu zat setelah dipanaskan. Untuk mengetahui perubahan panjang suatu zat dapat dicari dengan rumus:

$$L = L_0 (1 + \alpha \Delta t) \quad (2.6)$$

Keterangan:

L = panjang akhir (m)

L_0 = panjang mula-mula (m)

α = koefisien muai panjang ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

b. Pemuaian luas

Pemuaian ini dapat ditandai dengan adanya perubahan luas suatu zat, yang dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$A = A_0 (1 + \beta \Delta T) \quad (2.7)$$

Keterangan:

A = luas akhir (m^2)

A_0 = luas mula-mula (m^2)

$\beta = 2\alpha$, koefisien muai luas ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

c. Pemuaian volume

Pertambahan volume suatu zat akibat kenaikan suhu. Dapat ditentukan dengan rumus:

$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T) \quad (2.8)$$

Keterangan:

V = volume akhir (m^3)

V_0 = volume awal (m^3)

$\gamma = 3\alpha$, koefisien muai volume ($^{\circ}C^{-1}$)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}C$)

2. Pemuaian zat cair

Pada zat cair, pemuaian terjadi ketika zat cair dipanaskan. Akan tetapi, tidak demikian halnya untuk air ketika dipanaskan dari suhu 0° hingga 4° , karena dalam keadaan ini air akan menyusut. Pemuaian zat cair dapat ditentukan dengan rumus:

$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T) \quad (2.9)$$

Keterangan:

V = volume akhir (m^3)

V_0 = volume awal (m^3)

γ = koefisien muai ruang zat cair ($^{\circ}C$)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}C$)

3. Pemuaian gas

Pemuaian gas dapat ditentukan oleh rumus:

$$\text{Hukum Boyle} \quad : P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad (2.10)$$

$$\text{Hukum Gay Lussac} \quad : \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad (2.11)$$

$$\text{Hukum Charles} \quad : \frac{v_1}{T_1} = \frac{v_2}{T_2} \quad (2.12)$$

Keterangan:

P = tekanan

T = suhu

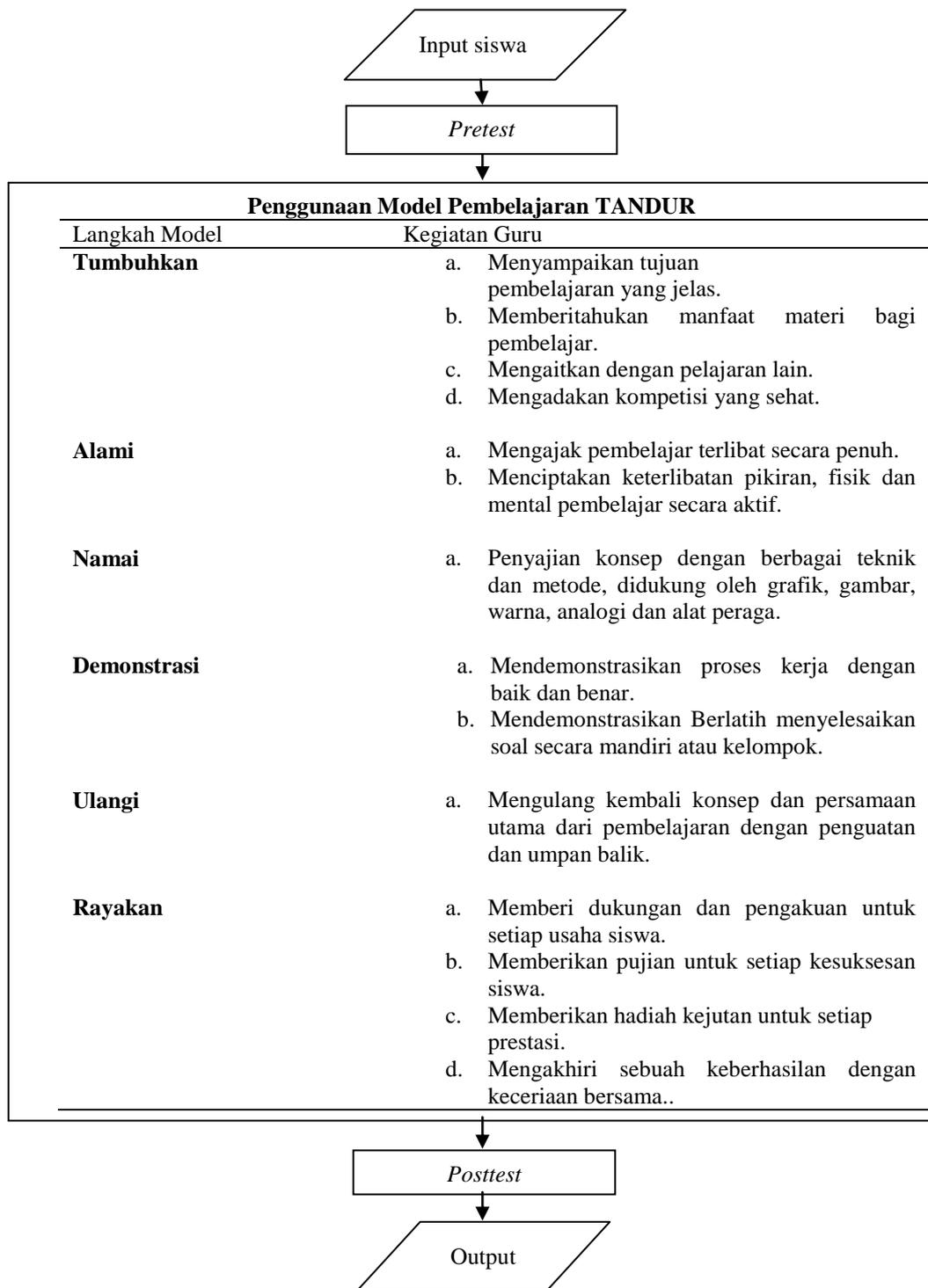
V = volume

(sumber: Supriyanto, 2007:144-150)

2.4 Kerangka Konseptual

Kegiatan pembelajaran sangatlah dipengaruhi oleh guru sebagai pengelola utama. Oleh karena itu sebelum mengajar, guru mempersiapkan model pembelajaran yang akan digunakan dalam mengajar. Dan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR ini diharapkan dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan dalam proses belajar mengajar, dan dalam melakukan pembelajaran di dalam kelas guru terlebih dahulu mengetahui pengetahuan awal siswa dengan cara memberikan *pretest* kemudian melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR selama tiga kali pertemuan.

Pada akhir pertemuan diadakan *posttest* terhadap siswa dengan materi Suhu dan Kalor. *Pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengetahui nilai *gain* , rancangan penyusunan atau kerangka konseptual dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.1 Diagram Kerangka Konseptual Penelitian

2.2 Penelitian Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang peneliti lakukan juga telah dilakukan oleh Hendriyani (2010) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran TANDUR terhadap Hasil Belajar Siswa” penelitian ini dilakukan pada siswa SMP Nusantara Plus Ciputat Tangerang dalam semester genap tahun pelajaran 2009-2010 yang menggunakan desain penelitian *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design* mengatakan bahwa hasil belajar (kognitif C1-C4) siswa pada konsep getaran dan gelombang dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR lebih tinggi dari pada siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Perbedaan penelitian Hendriyani dengan penelitian ini yaitu pada penelitian Hendriyani menggunakan desain penelitian *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design* dan hanya melihat hasil belajar kognitif C1-C4, sedangkan pada penelitian ini menggunakan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest design* dan melihat hasil belajar kognitif C1-C6 yang dilakukan pada Siswa SMA Muhammadiyah Rambah dengan materi Suhu dan Kalor.

Sukerti dkk (2013) dalam penelitiannya yang berjudul” Pengaruh Model Pembelajaran Tandur Dalam Pembelajaran Geografi Terhadap Literasi Sains Dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 2 Amlapura” Desain penelitian yang digunakan adalah *posttest only nonequivalent control group design*, mengatakan bahwa terdapat perbedaan antara prestasi belajar siswa pada pelajaran geografi yang menggunakan model pembelajaran TANDUR lebih tinggi dari pada siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Perbedaan antara penelitian Sukerti dengan penelitian ini yaitu penelitian Sukerti dilakukan pada Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 2 Amlapura untuk melihat prestasi belajar siswa dan menggunakan desain

penelitian *posttest only nonequivalent control group design* dengan materi geografi, sedangkan penelitian ini dilakukan pada kelas X SMA Muhammadiyah Rambah dengan materi Suhu dan Kalor untuk melihat hasil belajar siswa dan menggunakan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest design*.

Triyani (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran TANDUR dalam Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa MTs Yapi Pakem Sleman Yogyakarta” yang menggunakan desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group* dengan materi Gerak dan untuk melihat hasil belajar secara kognitif dan afektif, mengatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kognitif dan afektif antara siswa yang mengikuti model pembelajaran TANDUR dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran ekspositori. Perbedaan antara penelitian Triyani dengan penelitian ini yaitu bahwa penelitian Triyani dilakukan pada Siswa MTs Yapi Pakem Sleman Yogyakarta menggunakan desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group* dengan materi Gerak dan untuk melihat hasil belajar secara kognitif dan afektif, sedangkan penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X SMA Muhammadiyah Rambah dengan materi Suhu dan Kalor untuk melihat hasil belajar siswa pada ranah kognitif saja dan menggunakan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest design*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Pada penelitian ini metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen dengan pendekatan deskriptif. Penelitian *pre-eksperimen* digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap hal yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2010 : 107). Desain penelitian yang digunakan adalah *One-Group pretest - posttest design*. Penggunaan model ini ditandai dengan pemberian *pre-test* pada awal pembelajaran kemudian diberikan perlakuan (*treatment*) dalam jangka tertentu dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR kemudian dilakukan *post-test* setelah pembelajaran. Dari hasil *pretest* dan *posttest* tersebut di uji ketuntasan tujuan pembelajaran, uji klasikal dan uji *gain* ternormalisasi yang digunakan untuk mengetahui hasil pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran TANDUR. Desain ini dapat digambarkan seperti berikut:

Tabel 3.1 Desain penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O₁	X₁	O₁

(sumber: Arikunto, 2010:124)

Keterangan:

O₁ yaitu nilai pretest (sebelum perlakuan)

O₁ yaitu nilai posttest (setelah perlakuan)

X₁ yaitu perlakuan menggunakan model pembelajaran TANDUR

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2014/2015 dikelas X SMA Muhammadiyah Rambah. Penelitian ini dilaksanakan dari Bulan Januari sampai Maret 2015.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiono, 2009). Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh kelas X (sepuluh) SMA Muhammadiyah Rambah Kabupaten Rokan Hulu.

3.3.2. Sampel

Sampel yaitu kelas X (sepuluh) yang jumlah siswanya yaitu 13 siswa yang terdiri dari 9 siswa perempuan dan 4 siswa laki-laki. Sampel diambil secara *sampling jenuh*, Karena seluruh populasi dijadikan sampel.

3.4 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini memiliki satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Adapun variabel yang terdapat dalam penelitian ini yaitu:

a. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2010:39). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran TANDUR.

b. Variabel terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini yaitu hasil belajar siswa.

3.5 Prosedur Penelitian

Terdapat tiga tahap dalam penelitian, yaitu:

1. Tahap persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi penetapan tempat dan jadwal penelitian yang dilanjutkan dengan melakukan studi pendahuluan untuk menentukan masalah yang akan dikaji dan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dalam kelas. Setelah itu dapat diambil populasi dan sampel yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan dan kemudian mempersiapkan instrumen penelitian (soal) dan peneliti melakukan validitas dan reabilitas instrument.

2. Tahap pelaksanaan

Tahap ini yaitu memberikan *pretest* diawal pembelajaran, kemudian melakukan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR selama tiga kali pertemuan, dan diakhir pertemuan dilaksanakn *posttest*.

3. Tahap akhir penelitian

Setelah diperoleh data, penelitian dilanjutkan dengan mengolah data dan kemudian mengambil kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian yaitu tes kemampuan awal (*pretest*) dan tes kemampuan akhir (*posttest*).

1. Tes kemampuan awal (*pretest*)

Tes kemampuan awal diberikan kepada siswa untuk melihat bagaimana kemampuan kognitif siswa sebelum adanya perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR.

2. Tes kemampuan Akhir (*posttest*)

Tes kemampuan akhir diberikan kepada siswa untuk melihat perbedaan kemampuan kognitif siswa setelah proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena alam disebut variabel penelitian (Sugiono, 2009). Adapun instrument pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar pada materi suhu dan kalor kelas X.

a. Tes belajar

Tes hasil belajar yang digunakan untuk mengetahui keberhasilan dari penggunaan model pembelajaran TANDUR yang ditandai dengan peningkatan kemampuan kognitif siswa dan tes hasil belajar ini dibuat

dalam bentuk pilihan ganda. Tes hasil belajar dalam penelitian ini adalah *pretest* (kemampuan awal) dan *posttest* (kemampuan akhir).

b. Analisis perangkat tes

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat ketelitian suatu instrument. Untuk mengetahui validitas sebuah tes dalam penelitian ini digunakan rumus korelasi *product moment* angka kasar, adalah:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefesien korelasi antara variabel x dan y
- N : Banyaknya objek yang diteliti
- $\sum x^2$: jumlah kuadrat x
- $\sum y^2$: jumlah kuadrat y
- $\sum xy$: jumlah perkalian x dan y

(sumber: Arikunto, 2010)

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka instrumen dikatakan valid. Kemudian hasil yang diperoleh diinterpretasikan menurut aturan sebagai berikut:

Tabel 3.2 Interpretasi koefesien korelasi untuk validitas soal

Koefesien korelasi	Kriteria
0,800-1,00	Sangat Tinggi
0,600-0,800	Tinggi
0,400-0,600	Cukup
0,200-0,400	Rendah
0,00-0,200	Sangat Rendah

(sumber: Arikunto, 2007:75)

2. Reabilitas

Tes dikatakan *reliable* apabila hasil tes tersebut menunjukkan ketepatan atau dapat dipercaya. Analisis reabilitas tes menggunakan

KR-20 karena instrument yang digunakan adalah berupa soal pilihan ganda. Rumusnya sebagai berikut.

$$R_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan :

R_{11} : reabilitas tes secara keseluruhan

P : proporsi subjek yang menjawab benar

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

S : standar deviasi dari tes

n : banyaknya butir pertanyaan

(sumber: Arikunto, 2010:231)

3.8 Teknik Analisis Data Penelitian

Analisis data dilakukan dengan melakukan pendekatan deskriptif. Data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* tersebut kemudian dibandingkan sehingga mendapat hasil yang diinginkan.

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengolahan data hasil tes kognitif siswa menggunakan *Microsoft excel*. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa dengan melakukan uji ketuntasan tujuan pembelajaran, uji klasikal dan uji *gain* ternormalisasi dari nilai *pretest* dan *posttest*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data hasil tes yaitu:

a. Memeriksa hasil *pretest* dan *posttest*

Lembar jawaban *pretest* dan *posttest* diberi skor terlebih dahulu. Skor untuk soal pilihan ganda yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus:

$$NA = \frac{X_i}{k} \times 100 \quad (3.3)$$

Keterangan:

NA= Nilai akhir

X_i = Jumlah butir soal yang benar

k = jumlah soal

(sumber: Astuti dalam Panjaitan, 2015)

b. Menghitung rata-rata *pretest* dan *posttest*

Untuk menghitung rata-rata *pretest* dan *posttest* digunakan persamaan:

$$X = \frac{\sum X}{N} \quad (3.4)$$

Keterangan:

X = skor

N = jumlah siswa

(Arikunto, 2007:264)

c. Ketuntasan Tujuan pembelajaran

$$\text{Ketuntasan tujuan pembelajaran} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\% \quad (3.5)$$

Dengan kriteria apabila tujuan pembelajaran telah mencapai skor 75% dari jumlah soal yang diberikan atau dengan nilai 65 maka dikatakan tuntas (Depdiknas, 2006).

d. Ketuntasan Klasikal

$$\text{Ketuntasan klasikal} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\% \quad (3.6)$$

Tes ketuntasan klasikal dilakukan bertujuan untuk mengetahui besar persentase ketuntasan dari seluruh tujuan pembelajaran yang dicapai oleh siswa. Dengan kriteria apabila tujuan pembelajaran telah mencapai skor

75% dari jumlah soal yang diberikan atau dengan nilai 65 maka dikatakan tuntas (Depdiknas, 2006).

e. Perhitungan *gain* ternormalisasi

Gain adalah selisih nilai *pretest* dan *posttest*, yang berfungsi untuk melihat kemampuan kognitif siswa antara pembelajaran sebelum dengan setelah menggunakan model pembelajaran TANDUR. Untuk menghitungnya dapat menggunakan persamaan :

Hasil rata-rata *gain* ternormalisasi terdapat tiga kriteria:

$$g = \frac{\text{posttet}-\text{pretest}}{n_{\text{maks}}-\text{pretest}} \quad (3.7a)$$

$$g = \frac{S_F - S_i}{n_{\text{maks}} - S_i} \quad (3.7b)$$

keterangan:

g : *gain*

S_F : skor rata-rata *pretest*

S_i : skor rata-rata *posttest*

n_{maks} : skor maksimum

Table 3.3 kriteria skor *gain* ternormalisasi

Presentase	Kriteria
0,00 <G≤0,30	Rendah
0,30<G≤0,70	Sedang
0,70<G≤1,00	Tinggi

(sumber: Hendriyani,2010)