

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Penelitian ini dikenakan pada siswa sekolah dasar di daerah pedesaan dan daerah perkotaan di kawasan Kota Madya Malang. Dengan demikian populasi yang terjangkau oleh penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah dasar di daerah pedesaan dan daerah perkotaan yang mempunyai karakteristik seperti karakteristik sampel yang diambil dalam penelitian ini.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik sebagai berikut:

1. Sekolah dasar yang ada di Kota Madya Malang dipilah menjadi dua bagian, yaitu sekolah dasar daerah pedesaan dan sekolah dasar daerah perkotaan.
2. Sekolah dasar daerah pedesaan dan daerah perkotaan tersebut selanjutnya dicari yang mempunyai karakteristik sama. Karakteristik tersebut meliputi: tingkat prestasi belajar siswanya, latar belakang pendidikan orang tua, pekerjaan dan tingkat kehidupan orang tua, cara belajar siswa, kelengkapan buku-buku IPA di perpustakaan dan kelengkapan peralatan IPA di sekolah. Berdasarkan data yang ada di Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Kota Madya Malang hasil observasi lapangan yang dilakukan peneliti dan hasil wawancara serta petunjuk kepala sekolah dasar bersangkutan, diperoleh empat sekolah dasar

pedesaan yang mempunyai karakteristik sama, yaitu:

- (1) Sekolah dasar pedesaan A
- (2) Sekolah dasar pedesaan B
- (3) Sekolah dasar pedesaan C
- (4) Sekolah dasar pedesaan D

Adapun kesamaan karakteristik tersebut adalah: (1) terletak di daerah pedesaan (keempat sekolah dasar tersebut terletak pada daerah pertanian dan baru dua tahun masuk wilayah Kota Madya Malang), (2) prestasi siswa dan prestasi sekolahnya termasuk rangking sedang, (3) pendidikan orang tua umumnya lulusan sekolah dasar sebagian kecil tidak sampai lulus sekolah dasar, (4) pekerjaan orang tua pada umumnya tani dan sebagian kecil tukang batu/tukang kayu, pedagang serta buruh pabrik, (5) tingkat kehidupan orang tua pada umumnya paspasan dan sebagian kecil kekurangan, (6) kelengkapan buku-buku IPA di perpustakaan sekolah kurang tetapi peralatan IPA mempunyai dua set KIT.

Sedangkan untuk sekolah dasar perkotaan didapatkan empat sekolah dasar yang mempunyai karakteristik sama, yaitu:

- (1) Sekolah dasar perkotaan A
- (2) Sekolah dasar perkotaan B
- (3) Sekolah dasar perkotaan C
- (4) Sekolah dasar perkotaan D

Adapun kesamaan karakteristik tersebut adalah: (1) terletak didaerah perkotaan, (2) prestasi siswa dan sekolahnya termasuk rangking atas, (3) pendidikan orang tua pada umumnya sarjana, (4) pekerjaan orang tua bervariasi

pejabat, dosen/ guru, pengusaha, tingkat kehidupan orang tua cukup dan kaya, kelengkapan buku-buku IPA di perpustakaan lengkap dan buku yang tersedia bervariasi serta peralatan IPA di sekolah mempunyai 4 buah KIT.

3. Sekolah dasar pedesaan yang mempunyai karakteristik sama tersebut, ditetapkan sekolah-sekolah yang dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penentuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tersebut dilakukan secara undian (random). Dari hasil undian tersebut, untuk sekolah dasar pedesaan terpilih sebagai kelompok eksperimen adalah:

(1) Sekolah dasar pedesaan A

(2) Sekolah dasar pedesaan C

sedangkan kelompok kontrol terpilih:

(1) Sekolah dasar pedesaan B

(2) Sekolah dasar pedesaan D

Sementara itu untuk sekolah dasar perkotaan, terpilih sebagai kelompok eksperimen adalah:

(1) Sekolah dasar perkotaan A

(2) Sekolah dasar perkotaan C

dan sebagai kelompok kontrol adalah:

(1) Sekolah dasar perkotaan B

(2) Sekolah dasar perkotaan D

Dari kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diambil kelas V sebagai sampelnya dengan cara undian (random) sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

1) Sekolah dasar pedesaan

(1) Kelompok eksperimen diambil sebagai sampel sebanyak 60 siswa dari jumlah

siswa kelas V sebanyak 78 siswa.

(2) Kelompok kontrol diambil sebagai sampel sebanyak 60 siswa dari jumlah siswa kelas V sebanyak 76 siswa.

2) Sekolah dasar perkotaan

(1) Kelompok eksperimen diambil sebagai sampel sebanyak 60 siswa dari jumlah siswa kelas V sebanyak 79 siswa.

(2) Kelompok kontrol diambil sebagai sampel sebanyak 60 siswa dari jumlah siswa kelas V sebanyak 86 orang.

Hasil penarikan sampel penelitian jika ditabelkan akan terlihat seperti di bawah.

Tabel 1. Karakteristik Anggota Sampel Penelitian

I. Sekolah Dasar Pedesaan

KELOMPOK	Jumlah Siswa Kelas V	Jumlah Sampel
A. EKSPERIMEN	78	60
B. KONTROL	76	60

II. Sekolah Dasar Perkotaan

KELOMPOK	Jumlah Siswa Kelas V	Jumlah Sampel
A. EKSPERIMEN	79	60
B. KONTROL	86	60

Jadi terdapat sekolah dasar pedesaan dan sekolah dasar perkotaan, masing-masing mempunyai kelompok eksperimen sebanyak 60 orang dan kelompok kontrol sebanyak 60 orang.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas V sekolah dasar pedesaan maupun sekolah dasar perkotaan di Kota Madya Malang. Sedangkan waktu pelaksanaannya pada catur wulan III tahun ajaran 1994/ 1995 yaitu antara bulan Maret sampai Juni 1995.

C. Desain Penelitian

Berkaitan dengan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dimana sebagai kelompok eksperimen adalah kelompok siswa kelas V sekolah dasar baik pedesaan maupun perkotaan yang belajar pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas melalui model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan, sedangkan sebagai kelompok kontrol adalah kelompok siswa yang belajar pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas melalui model pembelajaran tradisional (konvensional).

Dalam penelitian kuasi eksperimen, ada dua hal yang perlu diperhatikan yaitu validitas eksternal (external validity) dan validitas internal (internal validity). Validitas eksternal mengacu pada satu pengertian sejauh mana hasil penelitian dapat digeneralisasikan (Mason and Bramble, 1978:75). Mengingat bahwa anggota sampel akan diterangkan secara lebih terperinci kemudian, dimana dalam penelitian ini adalah siswa kelas V sekolah dasar pedesaan dan sekolah dasar perkotaan Kota Madya Malang, maka secara metodologis hasil penelitian ini akan

dapat digeneralisasikan bagi seluruh sekolah dasar pedesaan dan seluruh sekolah dasar perkotaan di Kota Madya Malang yang mempunyai karakteristik sama dengan sampel penelitian. Sementara itu validitas internal mengacu pada satu pengertian apakah hasil eksperimen benar-benar sebagai akibat perlakuan dan tidak diakibatkan oleh adanya pengaruh faktor-faktor lain (Mason and Bramble, 1978).

Beberapa faktor yang mempengaruhi validitas internal dari suatu eksperimen, antara lain: sejarah (history), kematangan (maturation), testing, instrumentasi (instrumentation), regresi statistik (statistical regression), seleksi (selection), mortalitas eksperimental (experimental mortality), dan interaksi diantara faktor-faktor (interactions among factors).

Adapun disains penelitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah "Randomized Control-group Pretest-Posttest Design". Kerangka desain penelitian ditunjukkan oleh bagan berikut:

Tabel 2. Desain Penelitian

**Desain Acak Kelompok Kontrol Tes Awal-Tes Akhir
(Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design)
(Van Dalen, 1979; Nachmias, 1981)**

(R) Kelompok Eksperimen	O_{1E}	X	O_{2E}
(R) Kelompok Kontrol	O_{1C}		O_{2C}

Keterangan Bagan:

- (R) menyatakan pengambilan anggota sampel secara acak
- X menyatakan pemberian perlakuan (dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan)

- O_{1E} adalah skor tes awal untuk kelompok eksperimen
- O_{2E} adalah skor tes akhir untuk kelompok eksperimen
- O_{1C} adalah skor tes awal untuk kelompok kontrol
- O_{2C} adalah skor tes akhir untuk kelompok kontrol

Pemilihan desain penelitian seperti tersebut di atas didasarkan atas kenyataan bahwa desain itu mengendalikan berbagai faktor yang mempengaruhi validitas internalnya (Mason and Bramble, 1978:88). Faktor sejarah dan instrumentasi dikendalikan dengan pengambilan anggota kelompok kontrol secara acak. Kejadian-kejadian historis dan perubahan dalam instrumentasi yang terjadi antara tes awal dan tes akhir dialami oleh dua kelompok; oleh sebab itu pengaruhnya relatif sama dan tidak menimbulkan bias pada hasil penelitian. Di samping itu waktu pelaksanaan tes awal dan tes akhir telah dilakukan secara serentak antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol serta tidak bersamaan dengan tes mata pelajaran yang lain. Dengan demikian faktor testing dan regresi statistik telah dikendalikan. Jangka waktu pelaksanaan eksperimen telah diusahakan tidak terlampau lama dan selama pelaksanaan eksperimen tidak ada seorangpun dari anggota sampel yang mengundurkan diri. Ini berarti bahwa faktor kematangan dan mortalitas eksperimental telah dapat dikendalikan. Faktor seleksi dan interaksi diantara faktor-faktor pada hakikatnya telah dikendalikan melalui pengambilan anggota kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara acak. Walaupun demikian, jika jumlah anggota sampel itu relatif sedikit maka keadaan kedua kelompok tersebut sering kali menjadi tidak seimbang dalam beberapa hal, misalnya kemampuan intelektualnya, motivasinya dan lain-lain. Tetapi hal-hal tersebut dapat juga dikendalikan secara statistik melalui analisis kovarian, selama

hal-hal tersebut terjangkau pengukurannya (Van Dalen, 1979:249).

D. Variabel Penelitian

Dalam meneliti efektivitas model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan dalam mengembangkan ketrampilan berpikir siswa ini, diambil variabel-variabel

sebagai berikut:

Variabel bebas : Model pembelajaran, yaitu model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan dan model pembelajaran konvensional.

Variabel terikat : Ketrampilan berpikir siswa.

Variabel kontrol : Nilai IPA cawu II tahun ajaran 1994/1995

Dalam meneliti efektivitas model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan dalam meningkatkan prestasi belajar siswa, diambil variabel-variabel sebagai berikut:

Variabel bebas : Model pembelajaran, yaitu model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan dan model pembelajaran konvensional.

Variabel terikat : Prestasi belajar siswa setelah perlakuan

Variabel kontrol : Nilai IPA catur wulan II tahun ajaran 1994/1995.

E. Instrumen Penelitian

1. Pedoman observasi dan interviu

Observasi dan interviu dilakukan untuk memperoleh sumber-sumber belajar yang ada di lingkungan sekolah atau di lingkungan siswa yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas, yaitu berupa:

- (1) Buku-buku pelajaran sains, majalah-majalah sains, pengetahuan-pengetahuan populer sains yang ada di perpustakaan sekolah.
 - (2) Alat dan bahan percobaan (KIT) IPA yang tersedia di sekolah.
 - (3) Berbagai macam mainan siswa, benda-benda atau gejala-gejala yang terjadi di sekitar sekolah atau disekitar siswa yang biasa dijumpai siswa dalam kehidupan sehari hari
- Pedoman observasi dan interviu ini disusun sendiri oleh peneliti sesuai dengan kebutuhan penelitian.

2. Pengembangan Instrumen Perlakuan

Hasil observasi terhadap lingkungan sekolah dan lingkungan di sekitar sekolah tentang sumber-sumber belajar yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas, digunakan sebagai bahan acuan untuk menyusun instrumen perlakuan yaitu model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan.

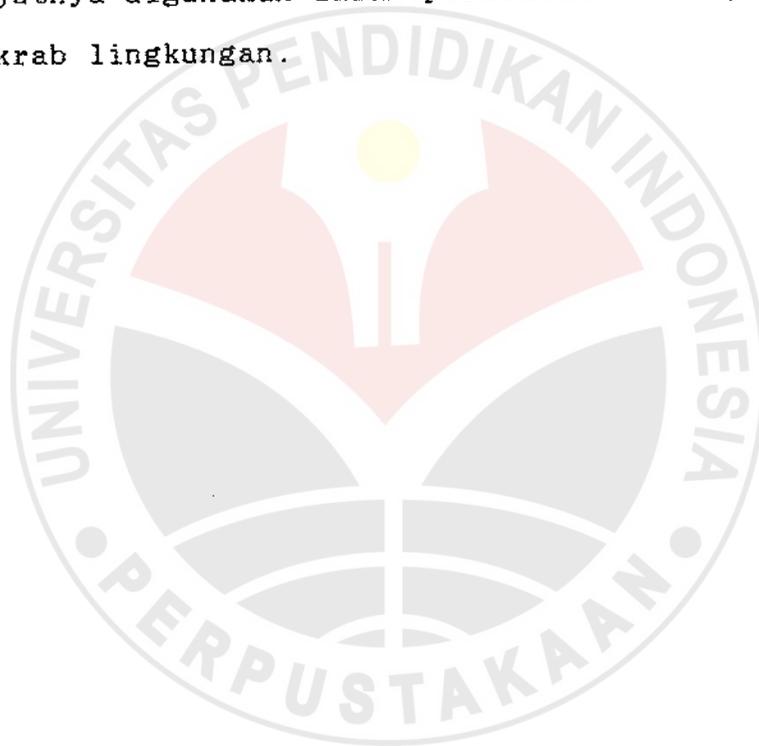
Instrumen perlakuan dalam penelitian ini dituangkan ke dalam empat buah model satuan pembelajaran inkuiri akrab lingkungan berupa skenario pembelajaran, yaitu:

- (1) Model satuan pembelajaran inkuiri akrab lingkungan pokok bahasan Energi untuk sekolah dasar perkotaan.
- (2) Model satuan pembelajaran inkuiri akrab lingkungan pokok bahasan Panas untuk sekolah dasar perkotaan.
- (3) Model satuan pembelajaran inkuiri akrab lingkungan pokok bahasan Energi untuk sekolah dasar pedesaan.
- (4) Model satuan pembelajaran inkuiri akrab lingkungan pokok bahasan Panas untuk sekolah dasar pedesaan.

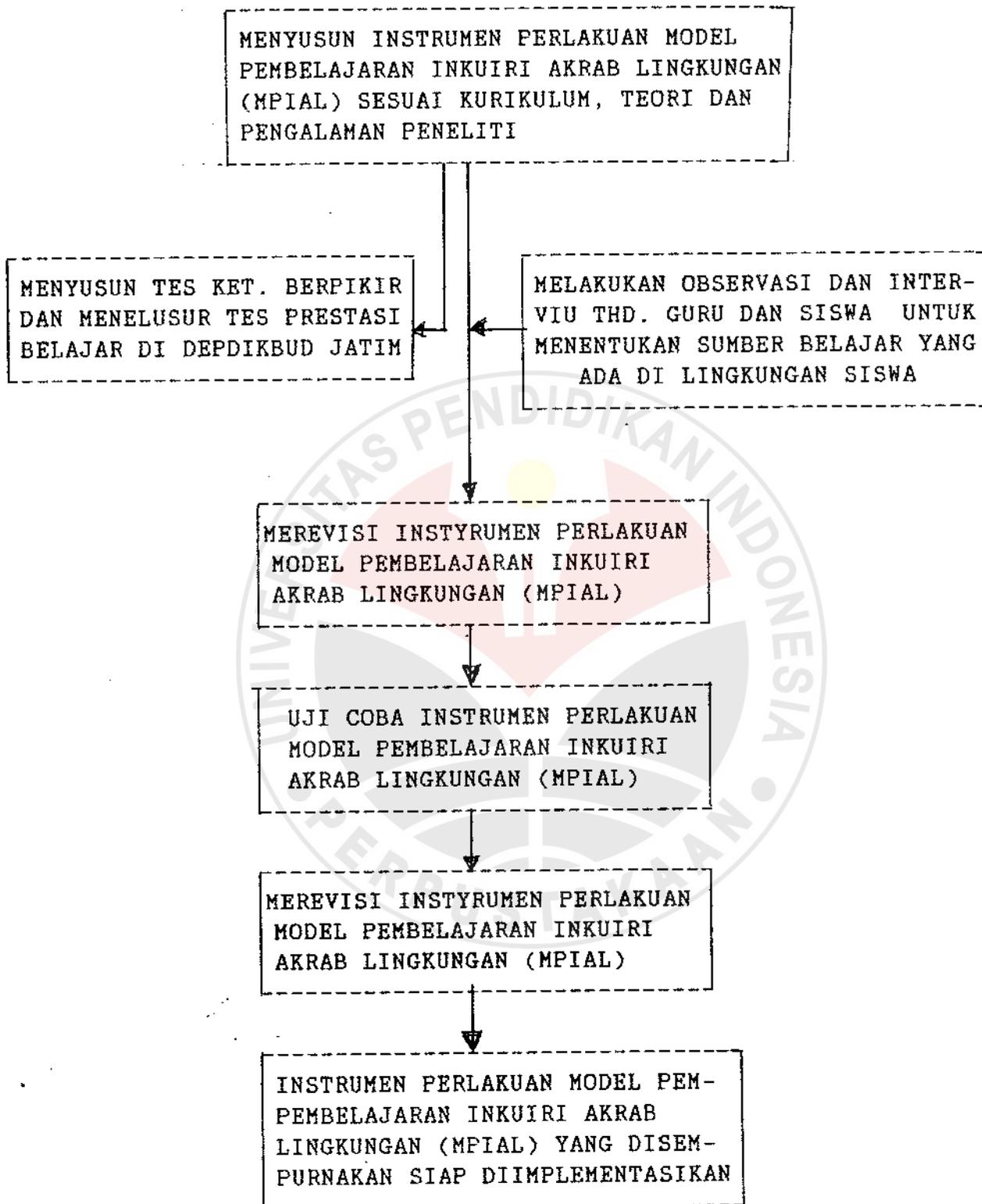
Keempat model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan tersebut,

divalidasikan oleh para pakar (pembimbing) dan menurut pertimbangan dan syaran dari teman-teman Jurusan Pendidikan Fisika IKIP Malang. Dalam model satuan pembelajaran inkuiri akrab lingkungan ini, sudah sangat terperinci baik mengenai peralatan dan bahan yang harus dipersiapkan guru, peralatan dan bahan yang harus disediakan siswa serta langkah-langkah dan kegiatan-kegiatan yang harus dikerjakan guru dan siswa.

Instrumen perlakuan yang sudah tersusun dalam model satuan pembelajaran inkuiri akrab lingkungan dalam bentuk skenario pembelajaran seperti terlihat pada lampiran tersebut selanjutnya digunakan dalam perlakuan model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan.



Secara skematis langkah-langkah penyusunan instrumen perlakuan dilakukan sebagai berikut:



Di pihak lain kelompok kontrol diajar melalui model pembelajaran konvensional/tradisional yaitu model pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran selama ini dimana ditandai: (1) adanya kegiatan yang lebih banyak bersifat informatif yang dilakukan guru terhadap siswa; (2) lebih mengutamakan produk dari pada proses, artinya penguasaan terhadap konsep dan prinsip lebih utama daripada cara menguasai konsep atau prinsip; (3) jika melakukan diskusi maka guru lebih banyak bertindak sebagai hakim daripada sebagai pemimpin/fasilitator; (4) Jika melakukan percobaan/demonstrasi, lebih banyak bersifat membuktikan kebenaran konsep, prinsip atau hukum sains.

Dengan demikian model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan dan model pembelajaran konvensional yang diterapkan telah mengacu pada kerangka materi yang sama tetapi berbeda dalam model pembelajaran yang digunakan.

3. Pengembangan Alat Ukur Keterampilan Berpikir

Alat ukur keterampilan berpikir yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada Sund dan Trowbridge (1973) yaitu bahwa keterampilan berpikir adalah bagian dari keterampilan proses. Alat ukur keterampilan berpikir ini merupakan keterampilan proses yang lebih banyak menyangkut aspek kegiatan mental dari pada fisik; terdiri atas tujuh aspek, yaitu: (1) Keterampilan melakukan klasifikasi, (2) Keterampilan melakukan perhitungan, (3) Keterampilan merumuskan hipotesis, (4) Keterampilan menginterpretasi/menafsirkan data, (5) Keterampilan menarik kesimpulan, (6) Keterampilan mengaplikasikan/menerapkan konsep/prinsip dan (7) Keterampilan merencanakan dan melakukan percobaan. Adapun deskripsi ketujuh aspek ketrampilan

pilan berpikir tersebut adalah sebagai berikut:

Ketrampilan melakukan klasifikasi

Tes ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan subyek melakukan penggolong-golongan atau memilah-milah sesuai permintaan tes. Tes ini terdiri atas dua butir tes yaitu no.1 dan no.2 dengan skala skor masing-masing 100.

Ketrampilan melakukan perhitungan

Tes ini dimaksudkan untuk melihat kemampuan subyek dalam melakukan perhitungan-perhitungan matematis dalam permasalahan IPA. Tes ini terdiri atas 2 butir tes, yaitu no.3 dan no.4 dengan skala skor masing-masing 100.

Ketrampilan merumuskan hipotesis

Tes ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan subyek dalam merumuskan hipotesis dari suatu kejadian atau gejala. Tes, terdiri atas 3 butir tes, yaitu no.5, no.6 dan no.7 dengan skala skor masing-masing 100.

Ketrampilan menginterpretasi/menafsirkan data

Tes ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan subyek dalam menafsirkan/ membaca/menginterpretasi data pengamatan. Tes, terdiri atas 2 butir tes, yaitu no.8 dan no.9 dengan skor masing-masing 100.

Ketrampilan menarik kesimpulan

Tes ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan subyek dalam menarik kesimpulan. Tes, terdiri atas 2 butir tes, yaitu no.10 dan no.11 dengan skor masing-masing 100.

Ketrampilan mengaplikasikan (menerapkan) konsep atau prinsip

Tes ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan subyek dalam hal mengaplikasikan/menerapkan konsep atau prinsip yang

telah dipelajari pada situasi baru. Tes terdiri atas 2 butir tes, yaitu no.12 dan no.13 dengan skor masing-masing 100.

Ketrampilan merencanakan dan melakukan percobaan

Tes ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan subyek dalam hal merencanakan dan melakukan percobaan. Tes terdiri atas 3 butir tes, yaitu no. 14, no.15 dan no.16 dengan skor masing-masing 100.

Dengan demikian tersusunlah 16 butir alat ukur ketrampilan berpikir yang kesemuanya berbentuk uraian singkat dan dengan skala skor (bobot skor) yang sama. Dalam penelitian ini terdapat dua perangkat alat ukur ketrampilan berpikir yang setara dengan perincian: (A) Alat ukur ketrampilan berpikir untuk mengukur ketrampilan berpikir siswa sekolah dasar perkotaan dan (B) Alat ukur ketrampilan berpikir untuk mengukur ketrampilan berpikir siswa sekolah dasar pedesaan. Perbedaan terletak pada konteks keakraban siswa sekolah dasar perkotaan dengan lingkungan perkotaan dan keakraban siswa sekolah dasar pedesaan dengan lingkungan pedesaannya. Hal ini sesuai dengan model pembelajaran yang dikenakan dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan. Sementara itu aspek-aspek yang diukur sama. Kalau alat ukur ketrampilan berpikir tersebut ditabelkan maka akan terlihat seperti di bawah:

**Tabel 3. Penyebaran Butir Alat Ukur Ketrampilan Berpikir
Beserta Bobot Skor**

Jenis Ketrampilan Berpikir	Nomor Butir Tes	Bobot Skor
1. Ketrampilan melakukan Klasifikasi	1	100
	2	100
2. Ketrampilan melakukan perhitungan	3	100
	4	100
3. Ketrampilan merumuskan hipotesis	5	100
	6	100
	7	100
4. Ketrampilan menginterpretasi data	8	100
	9	100
5. Ketrampilan Menarik kesimpulan	10	100
	11	100
6. Ketrampilan mengaplikasikan konsep/prinsip	12	100
	13	100
7. Ketrampilan merencanakan dan melakukan percobaan	14	100
	15	100
	16	100

Jadi skala skor masing-masing butir tes sama yaitu 100. Skor total ketrampilan berpikir yang dicapai siswa adalah merupakan jumlah total yang dicapai siswa dibagi 16. Seorang siswa mencapai skor ketrampilan berpikir ini antara 0-100.

Pengembangan alat ukur ketrampilan berpikir dilakukan dengan cara, yaitu: (1) diadaptasi dari butir-butir soal hasil lokakarya, (2) diambil gagasannya untuk diterapkan pada

konteks yang dipilih dengan mempertimbangkan kedekatan dengan siswa dan jenjang sekolah, (3) diadopsi dari butir-butir soal yang sudah diuji cobakan di dalam maupun luar negeri.

Penyempurnaan alat ukur ketrampilan berpikir ini dilakukan atas dasar pertimbangan profesional dan atas dasar data empiris dari uji coba. Hasil pertimbangan profesional dan analisis data uji coba dipertemukan. Pertimbangan profesional digunakan untuk menilai butir-butir tes dari segi kesesuaian dengan tujuan (validitas isi), kesesuaian dengan kerangka penyusunan butir tes ketrampilan berpikir (validitas konstruk), dan kejelasan bahasa. Para profesional dalam penelitian ini adalah para pembimbing dan teman-teman dosen jurusan pendidikan Fisika FPMIPA IKIP Malang. Setelah pertimbangan profesional tidak ada masalah, maka penyempurnaan selanjutnya dilakukan melalui data uji coba. Penyempurnaan alat ukur ini dimaksudkan untuk menyisihkan butir-butir tes yang tidak memenuhi tiga persyaratan, yaitu: taraf kesukaran butir, daya pembeda butir dan validitas butir.

Penentuan taraf kesukaran butir (P) dimaksudkan untuk menyisihkan butir-butir yang terlalu sukar dan butir-butir yang terlalu mudah. Dengan demikian, butir-butir alat ukur yang dikehendaki yaitu butir-butir yang memiliki taraf kesukaran moderat. Hal ini dipilih karena butir-butir yang terlalu sukar dan yang terlalu mudah memberi peluang yang kecil untuk menafsirkan perbedaan individual. "... there is little opportunity for an item to assess individual differences if it is very easy or very difficult" (Hopkins and Stanley, 1981: 272). Besarnya taraf kesukaran butir dihitung dan

ditentukan dengan menggunakan rumus (RT Mercati, 1980: 2):

$$P = \frac{\sum B}{N}$$

P taraf kesukaran butir

B jumlah peserta tes yang menjawab benar terhadap suatu butir

N jumlah seluruh peserta tes

Untuk tes ketrampilan berpikir seperti halnya tes prestasi belajar, Hopkins dan Staley (1981) menyarankan untuk memilih butir-butir yang memiliki taraf kesukaran butir moderat, yaitu butir-butir yang memiliki taraf kesukaran butir antara 0,25 sampai 0,75. Butir-butir yang memiliki taraf kesukaran butir moderat sangat potensial dalam membedakan individu.

Daya pembeda butir (D) merupakan ukuran sejauh butir tertentu mampu membedakan kelompok pandai/tinggi dan kelompok bawah/rendah. Penentuan daya pembeda butir dimaksudkan untuk menyisihkan butir-butir tes yang memiliki daya pembeda rendah. Daya pembeda butir dihitung dengan rumus (Hopkins and Stanley, 1981:273) sebagai berikut:

$$D = P_H - P_L$$

D daya pembeda butir.

P_H proporsi jumlah peserta tes yang menjawab benar terhadap suatu butir tes dengan seluruh peserta tes untuk kelompok atas.

P_L proporsi jumlah peserta tes yang menjawab benar terhadap suatu butir tes dengan seluruh peserta tes untuk kelompok bawah.

Kelompok atas ditetapkan dengan mengambil 27% dari seluruh peserta tes yang memiliki skor tertinggi, sedangkan kelompok bawah ditetapkan dengan mengambil 27% dari seluruh peserta tes yang memiliki skor terendah. Besarnya daya pembeda butir yang memenuhi syarat adalah sebesar 0,20 atau lebih (Guilford and Fruchter, 1981:309).

Syarat berikutnya yang harus dipenuhi alat ukur ini, adalah validitas butir. Dalam penelitian ini valid tidaknya suatu butir diperiksa dengan mengkorelasikan antara skor butir dan skor total. Setiap jawaban pada alat ukur ketrampilan berpikir dapat dinyatakan ke dalam kategori benar-salah atau dapat dinyatakan ke dalam kategori skor 1 dan 0. Skor 1 diperoleh bila perbandingan skor terhadap suatu butir tertentu yang diperoleh seorang siswa dan skor maksimal butir bersangkutan sama dengan atau lebih besar dari dua pertiga. Skor 0 diperoleh bila kurang dari dua pertiga. Dengan demikian teknik korelasi yang sesuai adalah korelasi point biserial dengan rumus (Guilford and Fruchter, 1981: 309):

$$r_{pbi} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_t} \sqrt{p \cdot q}$$

r_{pbi} koefisien korelasi point biserial.

\bar{X}_p rerata skor total yang sesuai dengan jawaban benar sesuatu butir.

\bar{X}_q rerata skor total yang sesuai dengan jawaban salah sesuatu butir.

S_t simpangan baku skor total.

$q = 1 - p$

Pemilihan teknik korelasi diatas sesuai dengan yang disarankan oleh Guilford dan Fruchter (1981): When one of

the two variables in a correlation problem is a genuine dichotomy, the appropriate type of coefficient to use is the point-biserial r .

Selanjutnya untuk menyisihkan butir-butir yang tidak memenuhi persyaratan validitas butir dilakukan uji signifikansi dengan rumus statistik (Guilford and Fruchter, 1981: 142):

$$t = \frac{r \sqrt{N - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

t nilai statistik t

N jumlah peserta tes

r koefisien korelasi skor butir terhadap skor total

Butir yang dipilih sebagai alat ukur adalah butir yang memiliki nilai $t_{hit} > t(\alpha, dk)$, dimana α adalah taraf signifikansi dan dk adalah derajat kebebasan.

Hasil perhitungan taraf kesukaran butir (P), daya pembeda butir (D) dan validitas butir alat ukur ketrampilan berpikir dapat dilihat pada lampiran 6.

Selain itu, data dari uji coba alat ukur ketrampilan berpikir digunakan pula untuk menghitung reliabilitas alat ukur. Statistik yang dipergunakan untuk keperluan di atas adalah formulasi Kuder-Richardson 20 yang dimodifikasi oleh Horst. Pemilihan ini didasarkan atas kenyataan adanya variasi dalam hal taraf kesukaran butir. Adapun statistik yang dimaksud (Guilford dan Fruchter, 1981: 429-430) adalah:

$$r_{tt} = \left(\frac{S_t^2 - \sum pq}{S_m^2 - \sum pq} \right) \left(\frac{S_m^2}{S_t^2} \right)$$

dimana:

$$S_m^2 = 2 \sum R_i p_i - \bar{X} (1 + \bar{X})$$

r_{tt} koefisien korelasi K-R 20 yang dimodifikasi oleh Horst
 S_t^2 varian skor total
 R_i urutan taraf kesukaran butir di susun dari yang paling mudah
 p_i taraf kesukaran butir untuk butir i
 $q = 1 - p$
 X rata-rata skor total

Perhitungan reliabilitas alat ukur ketrampilan berpikir dapat dilihat pada lampiran 7. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa harga koefisien reliabilitasnya adalah 0,70 untuk alat ukur ketrampilan berpikir bagi siswa sekolah dasar perkotaan (A) dan 0,75 untuk alat ukur ketrampilan berpikir bagi siswa sekolah dasar pedesaan (B). Harga koefisien reliabilitas ini sudah dapat dipandang memadai untuk menarik kesimpulan terhadap kelompok.

4. Pengembangan Alat Ukur Prestasi Belajar

Alat ukur prestasi belajar disusun oleh Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Kantor Wilayah Propinsi Jawa Timur sebagai bahan Ulangan Umum Bersama (UUB) Cawu III Tahun Pelajaran 1994/1995 dengan ruang lingkup materi dan aspek-aspek tingkat kognitif. Aspek tingkat kognitif yang dimaksud meliputi pengetahuan/ ingatan, pemahaman, penerapan, analisis dan sintesis seperti yang disarankan oleh Bloom.

Alat ukur yang telah disusun selanjutnya disempurnakan lewat uji coba. Penyempurnaan alat ukur ini dimaksudkan untuk menyisihkan butir-butir yang tidak memenuhi tiga persyaratan, yakni: taraf kesukaran butir, daya pembeda butir dan validitas butir.

Alat ukur prestasi belajar ini terdiri dari tiga bagian, yaitu: no.1 sampai dengan 35 berupa pilihan ganda yang berarti masing-masing butir tes mempunyai kategori jawaban benar-salah atau kategori skor 1-0; no.36 sampai dengan 45 berupa isian singkat yang berarti masing-masing butir tes mempunyai kategori jawaban benar salah atau kategori skor 1-0; dan no.46 sampai dengan 50 berupa uraian dengan bobot skor masing-masing butir 3. Dengan demikian secara keseluruhan alat ukur ini tidak dapat dinyatakan dalam kategori benar salah atau skor 1 dan 0.

Untuk memilahkan butir-butir tes hasil belajar yang memenuhi persyaratan: tingkat kesukaran butir (P), daya pembeda butir (D) dan validitas butir (r_{pbi}) dihitung seperti halnya rumus yang digunakan untuk menghitung pada alat ukur ketrampilan berpikir.

Reliabilitas suatu alat ukur adalah keajegan (consistency) alat ukur tersebut dalam fungsinya sebagai alat ukur. Tingkat reliabilitas alat ukur dinyatakan dengan koefisien reliabilitas. Alat ukur prestasi belajar ini, secara keseluruhan tidak dapat dinyatakan sebagai benar-salah atau skor 1 dan 0. Hal ini membawa konsekuensi terhadap perhitungan koefisien reliabilitas alat ukur tersebut. Metode belah dua nampaknya dapat digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas alat ukur semacam ini. Tetapi pada kenyataannya metode ini biasanya memberikan harga tafsiran untuk reliabilitas yang terlalu tinggi. "..., the subdivided test method usually gives an overestimate of the reliability (Nunnally, 1972: 110)". Menyadari kenyataan ini, maka dicarilah satu formulasi statistik yang akan digunakan untuk menghitung

koefisien reliabilitas alat ukur prestasi belajar. Akhirnya diputuskan untuk menggunakan koefisien reliabilitas Alpha-Cronbach dengan formulasi statistik (Hopkins dan Stanley, 1981: 132):

$$r = \frac{I}{I - 1} \left(1 - \frac{S_i^2}{S^2} \right)$$

Keterangan:

- r koefisien reliabilitas Alpha-Cronbach
- I jumlah butir
- S_i^2 varian skor masing-masing butir
- S^2 varian skor total

Perhitungan koefisien reliabilitas alat ukur hasil belajar ini dapat dilihat pada lampiran 3. Adapun hasil perhitungannya adalah 0,93 suatu harga koefisien reliabilitas yang sangat memadai untuk mengambil keputusan secara kelompok.

F. Alat Ukur

Dalam penelitian ini menggunakan dua buah alat ukur alat ukur yaitu: (1) Alat ukur ketrampilan berpikir dan (2) Alat ukur prestasi belajar. Prosedur pengembangan alat ukur telah diuraikan di muka.

Pada bagian ini, akan dilaporkan karakteristik alat ukur yang diperoleh dari prosedur pengembangan alat ukur di atas.

1. Alat Ukur Ketrampilan Berpikir Untuk Sekolah Dasar

Perkotaan

Judul

Tes Ketrampilan Berpikir Untuk Sekolah Dasar Perkotaan

Tujuan

Alat ukur ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan

berpikir siswa dalam pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas untuk sekolah dasar perkotaan

Format Alat Ukur

Format alat ukur ini berbentuk esei, terdiri atas tujuh unit subtes. Masing-masing subtes ada yang terdiri dari dua butir dan ada yang tiga butir tes, sehingga secara keseluruhan sebanyak 16 butir tes.

Uji Coba

Alat ukur ketrampilan berpikir ini diujicobakan kepada 100 siswa kelas VI sekolah dasar perkotaan Kota Madya Malang pada awal Cawu III tahun 1994/1995. Siswa kelas VI yang diambil sebagai sampel tersebut sebelumnya telah mendapatkan bekal model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan untuk pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas secara singkat. Banyaknya butir tes sebelum uji coba 16 butir setelah dianalisis berdasarkan data uji coba ternyata ke 16 butir tes tersebut memenuhi persyaratan, baik tingkat kesukaran butir, daya pembeda butir maupun kesahihan butir (validitas butir).

Lama Tes

Waktu yang disediakan untuk menyelesaikan tes ketrampilan berpikir yang terdiri atas 16 butir adalah 70 menit. Penetapan waktu tersebut didasarkan atas penggunaan waktu saat uji coba dilancarkan.

Karakteristik Butir

Rentangan taraf kesukaran butir mulai dari 0,36 sampai 0,72. Rentangan daya pembeda butir mulai dari 0,37 sampai 0,74. Rentangan koefisien korelasi point-biserial butir mulai dari 0,32 sampai 0,57.

Reliabilitas Alat Ukur

Reliabilitas alat ukur ketrampilan berpikir ini sebesar 0,70 dihitung dengan K-R 20 yang dimodifikasi oleh Horst.

2. Alat Ukur Ketrampilan Berpikir Untuk Sekolah Dasar Pedesaan

Judul

Tes Ketrampilan Berpikir Untuk Sekolah Dasar Pedesaan

Tujuan

Alat ukur ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan berpikir siswa dalam bidang Energi dan Panas untuk tingkatan sekolah dasar pedesaan

Format Alat Ukur

Format alat ukur ini berbentuk esei, terdiri atas tujuh unit subtes. Masing-masing subtes terdiri atas dua butir tes dan tiga butir tes sehingga secara keseluruhan sebanyak 16 butir tes.

Uji Coba

Alat ukur ketrampilan berpikir ini diujicobakan kepada 100 siswa kelas VI sekolah dasar pedesaan Kota Madya Malang pada awal Cawu III tahun 1994/1995. Siswa kelas VI yang diambil sebagai sampel tersebut sebelumnya telah mendapatkan pengenalan model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan untuk pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas secara singkat.

Banyaknya butir tes sebelum uji coba 16 butir setelah dianalisis berdasarkan data uji coba ternyata ke 16 butir tes tersebut memenuhi persyaratan, baik tingkat

kesukaran butir, daya pembeda butir maupun kesahihan butir (validitas butir).

Lama Tes

Waktu yang disediakan untuk menyelesaikan tes ketrampilan berpikir yang terdiri atas 16 butir adalah 70 menit. Penetapan waktu tersebut didasarkan atas penggunaan waktu saat uji coba dilancarkan.

Karakteristik Butir

Rentangan taraf kesukaran butir mulai dari 0,33 sampai 0,71. Rentangan daya pembeda butir mulai dari 0,26 sampai 0,74. Rentangan koefisien korelasi point-biserial butir mulai dari 0,32 sampai 0,53.

Reliabilitas Alat Ukur

Reliabilitas alat ukur ketrampilan berpikir ini sebesar 0,75 dihitung dengan K-R 20 yang dimodifikasi oleh Horst.

3. Alat Ukur Prestasi Belajar

Judul

Tes Prestasi Belajar

Tujuan

Alat ukur ini dimaksudkan untuk mengukur penguasaan siswa kelas V sekolah dasar perkotaan maupun pedesaan di Kota Madya Malang terhadap pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas.

Format Alat Ukur

Format alat ukur ini pada bagian I yaitu no.1 sampai dengan no. 32 berbentuk pilihan ganda dengan 4 pilihan, pada bagian II yaitu no. 33 sampai dengan 42 berbentuk isian singkat, serta bagian III yaitu no.43 sampai

dengan no.47 berbentuk esei. Soal no.1 sampai dengan no.42 bobot skor tiap butir tes adalah 1, dan untuk soal no.43 sampai dengan no.47 bobot skornya adalah 3.

Uji Coba

Alat ukur ini diujicobakan kepada 90 siswa kelas V sekolah dasar pedesaan maupun perkotaan Kota Madya Malang pada akhir Cawu III tahun 1994/1995. Sebelum uji coba banyaknya butir tes adalah 50, terdiri atas no.1 sampai no.35 berbentuk pilihan ganda dengan 4 pilihan, no.36 sampai no.45 berbentuk isian singkat dan no.46 sampai 50 berbentuk esei dengan bobot skor tiap butir 3. Setelah uji coba dan dianalisis ternyata gugur 3 butir tes yaitu no.1, no.8 dan no.29.

Lama Tes

Waktu yang disediakan untuk menyelesaikan tes prestasi belajar ini adalah 90 menit. Lama waktu tes ditetapkan oleh Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Kantor Wilayah Propinsi Jawa Timur berdasarkan perkiraan yang rasional.

Karakteristik Butir

Rentangan taraf kesukaran butir mulai dari 0,37 sampai 0,76. Rentangan daya pembeda butir mulai dari 0,3 sampai 0,88. Rentangan koefisien korelasi point-biserial butir mulai dari 0,29 sampai 0,74.

Reliabilitas Alat Ukur

Reliabilitas alat ukur prestasi belajar ini sebesar 0,93 dihitung dengan formulasi Alpha Cronbach.

G. Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui tes, dokumentasi, wawancara dan observasi. Tes digunakan untuk mendapatkan data tentang ketrampilan berpikir dan prestasi belajar siswa. Dengan demikian data tentang ketrampilan berpikir dan prestasi belajar siswa adalah data primer. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data tentang nilai IPA pada cawu II tahun ajaran 1994/ 1995, alat dan bahan yang ada kaitannya dengan pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas. Wawancara digunakan untuk memperoleh data tentang lingkungan sekolah, lingkungan rumah siswa, mainan, gejala-gejala dan hal-hal lain yang ada hubungannya dengan pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas yang biasa ditemui siswa dalam kehidupannya sehari-hari. Observasi digunakan untuk memperoleh data tentang lingkungan sekolah, lingkungan rumah siswa, mainan, gejala-gejala dan hal-hal lain yang ada hubungannya dengan pokok bahasan Energi dan Panas yang biasa ditemui siswa dalam kehidupannya sehari-hari.

H. Teknik Analisis Data Penelitian

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menguji:

- (1) Apakah penerapan model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan pada pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas lebih mampu mengembangkan ketrampilan berpikir ataukah tidak.
- (2) Apakah penerapan model pembelajaran inkuiri akrab lingkungan pada pokok bahasan Energi dan pokok bahasan Panas lebih mampu meningkatkan prestasi belajar siswa

ataukah tidak

Untuk mencapai maksud tersebut maka dilakukan analisis data melalui teknik analisis berikut.

Menyadari bahwa pengaruh variabel sertain perlu dihilangkan maka pengujian hipotesis nomor 1 dan nomor 2 serta nomor 3 dilakukan dengan analisis kovarian. Sebagaimana dinyatakan oleh Sudjana bahwa pengaruh variabel iringan terhadap hasil eksperimen dapat disisihkan lewat analisis kovariansi (Sudjana, 1985: 263). Dengan analisis kovariansi, ketelitian rancangan eksperimen dapat ditingkatkan.

Untuk keperluan analisis variansi, dipergunakan tabel berikut (Sutrisno Hadi, 1985: 167):

Tabel 4. Uji Analisis Kovariansi

SV	JK	dk	RJK	F_o	F_t
Antar Kelompok					
Ralat					
Total					

Keterangan:

- SV sumber variasi
- JK jumlah kuadrat
- dk derajat kebebasan
- RK rerata kuadrat

F_o harga F hasil perhitungan

F_t harga F dalam tabel

Dalam analisis tersebut perbedaan dinyatakan signifikan apa bila diperoleh $F_o > F_t$. Selanjutnya hipotesis di atas diterima apabila perhitungan uji t dengan formulasi

(Sutrisno Hadi, 1985: 167) sebagai berikut:

$$t_{1-2} = \frac{\tilde{Y}^*_{A1} - \tilde{Y}^*_{A2}}{\sqrt{\frac{2 KR_R}{n}}}$$

Keterangan:

\tilde{Y}^*_{A1} rerata residu kelompok A1 (kelompok eksperimen)

\tilde{Y}^*_{A2} rerata residu kelompok A2 (kelompok kontrol)

KR_R kuadrat rerata residu

n jumlah kasus masing-masing kelompok

