

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari hasil penelitian ini adalah untuk melihat sejauh mana pengembangan literasi sains dan teknologi siswa SLTP yang pembelajarannya diberikan dengan menggunakan pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) (sebagai kelompok eksperimen). Untuk mengukur berapa besar perbedaan pengembangan literasi sains dan teknologi siswa tersebut, maka diperlukan hasil belajar siswa yang pembelajarannya diberikan dengan pembelajaran biasa (sebagai kelompok kontrol).

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan teori eksperimen sejati (*true experiments*), dengan dua variabel yaitu *independent variable* (variabel bebas) dan *dependent variable* (variabel terikat) (Sawell, 1982). Sebagai variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran Biologi di kelas III SLTP Peukan Bada pada topik "Usaha Manusia Dalam Meningkatkan Produksi Pangan", baik yang menggunakan pendekatan pembelajaran secara biasa, maupun yang menggunakan pendekatan STM. Dan variabel terikat adalah hasil belajar siswa, yang mencakup tentang penguasaan konsep, pengembangan sikap ilmiah dan pengembangan terhadap keterampilan proses.

B. Desain Penelitian

Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain empat kelompok dari Solomon (*Solomon Four Group*) dengan model rancangannya sebagai berikut:

| Kelompok | Pretes | Perlakuan (var. bebas) | Postes (var. terikat) |
|--------------|--------|---------------------------|--------------------------|
| Eksperimen 1 | Y1 | (X) | Y2 |
| Kontrol 1 | Y1 | (-) | Y2 |
| Eksperimen 2 | - | (X) | Y2 |
| Kontrol 2 | - | (-) | Y2 |

(Muchtarruddin, 1992)

Keterangan :

Kelompok : Subyek penelitian yang terdiri dari empat kelompok siswa kelas III SLTP, dua kelompok sebagai kelompok eksperimen dan dua kelompok lainnya sebagai kelompok kontrol.

Pretes : Tes awal diberikan kepada siswa yang mewakili kelompok eksperimen 1 dan kelompok kontrol 1, yang dilambangkan dengan Y1.

Perlakuan: yaitu pemberian pembelajaran melalui pendekatan STM dilambangkan dengan (X) dan pemberian pembelajaran melalui pendekatan biasa dilambangkan dengan (-).

Postes : Tes akhir diberikan kepada semua kelompok sebagai sebagai hasil belajar yang akan dianalisa, dilambangkan dengan Y2.

Desain ini mempunyai kontrol yang lebih ketat dengan tiga kelompok kontrol, pada baris ke tiga meskipun kelompok tersebut menerima perlakuan (X), tetapi tetap berfungsi sebagai kelompok kontrol. Pada dua kelompok pertama diberikan pretes sedangkan dua kelompok terakhir tidak diberikan pretes, dan setelah akhir pembelajaran ke empat kelompok tersebut diberikan postes. Hasil postes (Y2) dianalisis dengan menggunakan analisis varian dua jalan (*Anava Two Way*) dengan rancangan sebagai berikut.

| | Pendekatan biasa (K) | Pendekatan STM (E) |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| Diberi pretes (D) | DK1 (kelas III.4) | DE1 (kelas III.3) |
| Tanpa pretes (T) | TK2 (kelas III.1) | TE2 (kelas III.2) |

Keterangan: Rancangan anava dua jalan terdiri dari dua kolom K dan E, dan dua baris D dan T.

Kolom K, kelompok yang pembelajarannya menggunakan pendekatan biasa (sebagai kelompok kontrol).

Kolom E, kelompok yang pembelajarannya menggunakan pendekatan STM (sebagai kelompok eksperimen).

Baris D, kelas-kelas yang dikenai pretes.

Baris T, kelas-kelas yang tidak dikenai pretes.

Sel DK1, data hasil postes dari kelas kontrol 1

Sel TK2, data hasil postes dari kelas kontrol 2

Sel DE1, data hasil postes dari kelas eksperimen 1

Sel TE2, data hasil postes dari kelas eksperimen 2

C. Analisis Penelitian

Karena penelitian ini menggunakan rancangan Solomon, maka analisis statistik yang digunakan adalah analisis varians dua jalan (*two factor analysis of variance*) (Sudjana dan Ibrahim, 1989:40-41; Irianto, 1989; Mukhtaruddin b, 1992:32). Taraf kepercayaan yang diambil adalah 95%, dengan ketentuan H_0 ditolak jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dimana F_{tabel} diperoleh dari distribusi F dengan derajat kebebasan dan $\alpha = 0.05$.

Untuk melihat ada tidaknya perbedaan hasil belajar tersebut, maka diajukan hipotesa yang harus diuji yaitu:

1. Tidak ada perbedaan penguasaan konsep antara siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi melalui pendekatan STM dengan siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi melalui pendekatan biasa.

atau, $H_0 : u = u_0$

2. Tidak ada perbedaan pengembangan sikap ilmiah antara siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi melalui pendekatan STM dengan siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi melalui pendekatan biasa.

atau, $H_0 : u = u_0$

3. Tidak ada perbedaan pengembangan keterampilan proses antara siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi melalui pendekatan STM dengan siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi melalui pendekatan biasa.

atau, $H_0 : u = u_0$

D. Populasi dan Sampel

Penelitian ini ditujukan kepada siswa kelas III SLTP semester 6, sekolah yang dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini adalah SLTP Negeri Peukan Bada yang terletak di Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar, kurang lebih 10 Km dari kota Banda Aceh. Daerah ini termasuk ke dalam zona pertanian (Aceh terbagi dalam dua zona yaitu zona pengembangan pertanian dan zona industri) dan merupakan salah satu penghasil beras di Aceh. Siswanya sebagian besar terdiri dari anak petani dan nelayan. NEM SD sewaktu masuk ke SLTP dapat dikategorikan sedang. karena siswa yang mempunyai NEM baik melanjutkan

sekolah di kota Banda Aceh.

Alasan lain dari pemilihan SLTP ini sebagai sampel adalah, karena sekolah ini berada di sebuah Kecamatan yang penduduknya mayoritas petani, lingkungan sekolah adalah persawahan penduduk, sebagian besar dari siswa-siswanya adalah anak petani dan sudah tidak asing lagi dengan persawahan. Hal ini perlu, karena pendekatan yang dieksperimenkan dalam penelitian ini adalah pendekatan sains-teknologi-masyarakat (STM), yang dalam pelaksanaannya mengkaitkan kegiatan siswa dan masyarakat lingkungan sekolah dengan kegiatan persawahan. Oleh karena itu untuk menentukan sampel penelitian digunakan metode kuota sampling, yaitu siswa yang dijadikan sebagai subyek penelitian diharuskan sudah mengenal persawahan dengan baik (Nasution,1991:114).

Kelas III SLTP Peukan Bada Aceh Besar terdiri dari lima kelas paralel, dengan demikian masing-masing kelas mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih. Setelah dilakukan pemilihan secara acak maka diperoleh kelas III.3 sebagai kelas eksperimen 1, kelas III.4 sebagai kelas kontrol 1, kelas III.2 sebagai kelas kontrol 2 dan kelas III.1 sebagai kelas eksperimen 2.

E. Instrumen Penelitian

Jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu pengukuran hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran "Usaha Manusia Dalam Meningkatkan Produksi Pangan". Keseluruhan hasil belajar tersebut dibagi dalam tiga kelompok yaitu, aspek kognitif, aspek pengembangan sikap ilmiah dan aspek keterampilan proses. Fraenkel dan Wallen (1990:14-17) mengemukakan bahwa, ada

tiga ranah yang dapat digunakan untuk mengukur dan mengetahui keberhasilan anak dalam belajar sains yaitu, ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Ketiga aspek ini merupakan suatu kesatuan hasil belajar yang memiliki proporsi masing-masing 60% aspek kognitif, 20% aspek pengembangan sikap ilmiah dan 20% aspek keterampilan proses (saran penimbang).

Untuk memperoleh semua data yang dimaksud, maka disusun seperangkat alat tes yang mencakup ketiga aspek hasil belajar tersebut dengan memperhatikan langkah-langkah berikut:

- a. perencanaan, yang menyangkut perumusan tujuan, penentuan variabel dan kategori variabel yang dituangkan dalam kisi-kisi tes.
- b. penulisan butir soal dan penyusunan skala.
- c. penyuntingan, yaitu melengkapi instrumen dengan pedoman mengerjakan dan kunci jawaban.
- d. pelaksanaan uji coba.
- e. penganalisaan hasil uji coba, dan
- f. melakukan revisi terhadap item yang dirasa kurang baik atas dasar hasil uji coba (Arikunto, 1991:120-173; 1993:63-85; Asmawi, 1993).

Selain mengikuti prosedur yang telah disebutkan di atas, penyusunan alat tes ini juga memperhatikan saran-saran dari para penimbang yaitu dua orang guru bidang studi Biologi di sekolah tempat penelitian. Tanggapan dan komentar dari penimbang ini digunakan sebagai bahan masukan untuk menentukan validitas isi dan validitas konstruk. Adapun tanggapan dan komentar yang dimaksud yaitu: a) kesesuaian tes dengan TIU yang tertuang dalam kurikulum dan kemudian dijabarkan ke dalam TIK, b) kesesuaian TIK dengan materi yang ada dalam kurikulum,

c) kesesuaian tes dengan proporsi jenjang pengetahuan yang diharapkan, d) waktu yang tersedia, dan e) urutan tes menurut tingkat kesukarannya. Seterusnya dilakukan uji coba untuk menentukan tingkat kesukaran soal, daya pembeda, koefisien validitas dan koefisien reliabilitas tes.

1. Alat Tes Untuk Mengukur Pengembangan Konsep

Tes disusun berdasarkan GBPP SLTP tahun 1994, dan disesuaikan dengan materi yang diajarkan pada siswa, sehingga mampu mengukur penguasaan konsep siswa tentang pengelolaan lahan pertanian yang meliputi: pengolahan tanah dengan baik, penggunaan bibit unggul, pemupukan dengan tepat, pengairan dengan baik dan pemberantasan dengan tepat terhadap gulma, hama dan penyakit. Distribusi tes ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

TABEL III.1
Distribusi Tes berdasarkan konsep
dan jenjang kognitif

| No. | Konsep yang akan dicapai | Jenjang Kognitif | | | | Nomor Soal | Jumlah Soal |
|-----|--|------------------|----|----|----------|---------------------|-------------|
| | | K1 | K2 | K3 | K4,K5,K6 | | |
| 1. | Pengolahan tanah dengan baik | 2 | 1 | 1 | 1 | 1,2,3 4 & 6 | 5 |
| 2. | Penggunaan bibit unggul | 1 | 1 | 1 | 2 | 11,17,12 21 & 23 | 5 |
| 3. | Pemupukan dengan tepat | - | 1 | 3 | 2 | 5,7,9,10 19 & 25 | 6 |
| 4. | Pengairan dengan tepat | 2 | 2 | 1 | - | 18,20,22 24 & 26 | 5 |
| 5. | Pemberantasan gulma, hama dan penyakit | - | 2 | 1 | 2 | 8,13,14, 15 & 16 | 5 |

Setelah dilakukan uji-coba terhadap tes yang telah disusun, kemudian hasilnya dianalisis untuk menentukan indek kesukaran, daya pembeda, validitas item dan reliabilitas tes.

Untuk menentukan indeks kesukaran item dipergunakan rumus Johnson yaitu :

$$p = \frac{p_H + p_L}{2}$$

dimana: p = indeks kesukaran

p_H = proporsi subyek kelompok atas yang menjawab betul

p_L = proporsi subyek kelompok bawah yang menjawab betul.

Penentuan p_H dan p_L dilakukan menurut langkah-langkah sebagai berikut: 1) jawaban seluruh subyek disusun berurutan dari yang besar hingga yang terkecil, 2) untuk p_H diambil 0,27 bagian atas dan untuk p_L diambil 0,27 bagian bawah. Dari harga p yang diperoleh dapat menggambarkan kesukaran soal, makin kecil harga p yang diperoleh semakin sukar soal tersebut dan sebaliknya semakin besar harga p yang diperoleh maka soal semakin mudah. Untuk harga p antara 0,25 sampai dengan 0,75 dapat dikategorikan sebagai soal yang sedang (Staenley & Hopkins, 1978:269; Anastasi,1982:208-213).

Daya pembeda dihitung dengan menggunakan rumus:

$$D = p_H - p_L,$$

jika diperoleh harga $D < 0,20$ maka item harus dibuang, karena tergolong item yang buruk (Staenley & Hopkins,1978:269; Anastasi,1982:206)

Validitas item ditentukan dengan menggunakan koefisien biserial dengan rumus:

$$r_{\phi} = \frac{p_H - p_L}{2f(p.q)} ;$$

dimana: $q = 1 - p$

Item dikategorikan valid jika harga $r\phi$ hitung $>$ $r\phi$ tabel. Pada $n = 40$ dan $\alpha = 0,05$, diperoleh harga $r\phi$ tabel = 0,304.

Hasil analisis dari uji-coba yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

TABEL III.2
Hasil analisis uji-coba instrumen
Aspek Kognitif

| Item | pH | pL | p | D | $r\phi$ | Ketr. |
|------|------|------|------|-------|---------|-----------|
| 1 | 0.95 | 0.85 | 0.90 | 0.10 | 0.17 | Tidak sah |
| 2 | 0.70 | 0.30 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | Sah |
| 3 | 0.90 | 0.25 | 0.58 | 0.65 | 0.66 | Sah |
| 4 | 0.95 | 0.50 | 0.73 | 0.45 | 0.50 | Sah |
| 5 | 0.65 | 0.30 | 0.48 | 0.35 | 0.35 | Sah |
| 6 | 0.10 | 0.20 | 0.15 | -0.10 | -0.14 | Tidak sah |
| 7 | 0.90 | 0.55 | 0.73 | 0.35 | 0.39 | Sah |
| 8 | 0.80 | 0.50 | 0.65 | 0.30 | 0.31 | Sah |
| 9 | 0.85 | 0.55 | 0.70 | 0.30 | 0.33 | Sah |
| 10 | 0.75 | 0.15 | 0.45 | 0.60 | 0.60 | Sah |
| 11 | 0.70 | 0.25 | 0.48 | 0.45 | 0.45 | Sah |
| 12 | 0.65 | 0.10 | 0.38 | 0.55 | 0.57 | Sah |
| 13 | 0.40 | 0.10 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | Sah |
| 14 | 0.70 | 0.30 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | Sah |
| 15 | 0.70 | 0.00 | 0.35 | 0.70 | 0.73 | Sah |
| 16 | 0.80 | 0.10 | 0.45 | 0.70 | 0.70 | Sah |
| 17 | 0.20 | 0.05 | 0.13 | 0.15 | 0.23 | Tidak sah |
| 18 | 0.65 | 0.30 | 0.48 | 0.35 | 0.35 | Sah |
| 19 | 0.70 | 0.30 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | Sah |
| 20 | 0.50 | 0.20 | 0.35 | 0.30 | 0.31 | Sah |
| 21 | 0.35 | 0.25 | 0.30 | 0.10 | 0.11 | Tidak sah |
| 22 | 0.65 | 0.25 | 0.45 | 0.40 | 0.40 | Sah |
| 23 | 0.75 | 0.25 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | Sah |
| 24 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | Tidak sah |
| 25 | 0.70 | 0.30 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | Sah |
| 26 | 0.95 | 0.85 | 0.90 | 0.10 | 0.17 | Tidak sah |

Dari 26 item yang dicadangkan untuk instrumen aspek pengembangan konsep, ternyata hanya 20 item yang memenuhi syarat untuk digunakan, sedangkan item nomor 1,6,17,21,24 dan 26 harus dibuang.

Skor yang diberikan untuk setiap item adalah sama yaitu jika betul diberi skor 1 dan jika salah diberi skor 0 maka untuk pengujian

reliabilitas soal dapat digunakan rumus Spearman-Brown dengan metode belah dua ganjil genap dengan rumus:

$$r_{11} = \frac{2 \times r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}})}$$

dimana $r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}} = r_{YY}$ yaitu korelasi product-moment dari skor total ganjil dan skor total genap (Arikunto,1989:87-90). Dari hasil perhitungan (terlampir) diperoleh harga koefisien reliabilitas $r_{11} = 0,706$.

2. Kuesioner Untuk Pengembangan Sikap Ilmiah

Tes pengembangan sikap ilmiah merupakan bagian dari pengukuran hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini, pengembangan sikap ilmiah tersebut diungkap dan diukur melalui kuesioner dengan pernyataan-pernyataan positif atau negatif dan bersifat terbuka, dengan harapan siswa dapat memberikan alasan-alasan yang lebih luas, sehingga dapat dilacak bentuk pengembangannya (Anne;1989:145-149, Halfin dalam De Vore;1986:202, Hicckman dalam Ryan,1992).

Kuesioner ini menggunakan lima level sikap yaitu: *receiving*, *responding*, *valuing*, *organization* dan *characterization* (Dickson & Richard,1973:33), dengan masing-masing level sikap diuraikan sebagai berikut:

1. Tingkat *receiving*, melalui tingkatan ini siswa diharapkan dapat mengembangkan sikap atau kemauannya dalam menanyakan, memilih, mendeskripsikan, mengikuti, memberikan, mengidentifikasi, menyebutkan, menunjukkan, dan menjawab tentang isu-isu dan permasalahan yang berkaitan dengan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi pada usaha manusia dalam meningkatkan produksi pangan.

2. Tingkat *responding*, pada tingkat ini siswa diharapkan dapat mengembangkan sikap atau kemauannya dalam menjawab, membantu, mendiskusikan, menghormati, berbuat, melakukan, membaca, memberikan, menghafal, melaporkan, memilih, menceritakan dan menulis tentang isu-isu dan permasalahan yang berkaitan dengan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi pada usaha manusia dalam meningkatkan produksi pangan.
3. Tingkat *valuing*, pada tingkat ini siswa diharapkan dapat mengembangkan sikap atau kemauannya dalam melengkapi, menggambarkan, membedakan, menerangkan, membentuk, mengikuti, mengundang, menggabung, mengusulkan, membaca, melaporkan, memilih, bekerja, mengambil bagian, dan mempelajari tentang isu-isu dan permasalahan yang berkaitan dengan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam meningkatkan produksi pangan.
4. Tingkat *organization*, pada tingkat ini siswa diharapkan dapat mengembangkan sikap atau kemauan siswa dalam mengubah, mengatur, membandingkan, melengkapi, mempertahankan, menerangkan, menggeneralisasikan, mengidentifikasi, mengintegrasikan, memodifikasikan, mengorganisir, menyiapkan, menghubungkan dan mensintesis tentang isu-isu dan permasalahan yang berkaitan dengan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam usaha meningkatkan produksi pangan.
5. Tingkat *characterization*, pada tingkat ini siswa diharapkan dapat mengembangkan sikap atau kemauannya dalam membedakan, menerapkan, mengusulkan, memperagakan, mempengaruhi, mendengarkan, memodifikasikan, mempertunjukkan, menanyakan, merevisi, melayani, mem-

cahkan dan menggunakan tentang isu-isu dan permasalahan yang berkaitan dengan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam meningkatkan produksi pangan.

Sebaran kuesioner berdasarkan tingkatan sikap yang akan dicapai dapat dilihat pada tabel berikut.

TABEL III.3
Sebaran kuesioner menurut tingkat sikap

| No. | Tingkatan Sikap | Nomor Soal |
|-----|-------------------------|-----------------|
| 1. | <i>Receiving</i> | 27, 29, 30, 39 |
| 2. | <i>Responding</i> | 28, 33, 41, 44 |
| 3. | <i>Valuing</i> | 31, 32, 35, 36, |
| 4. | <i>Organization</i> | 34, 37, 38, 43 |
| 5. | <i>Characterization</i> | 40, 42, 45, 46 |

Masing-masing dari kuesioner diberi skor 0 sampai 2, dengan ketentuan sebagai berikut:

- jika tanggapan benar dan alasan benar diberi skor 2
- jika tanggapan benar dan alasan salah diberi skor 1
- jika tanggapan salah dan alasan benar diberi skor 1
- jika tanggapan salah dan alasan salah diberi skor 0.

Setelah dilakukan uji-coba terhadap kuesioner, hasilnya dianalisis untuk menentukan indek kesukaran, daya pembeda, validitas item dan reliabilitas.

Untuk melihat tingkat kesukaran dari masing-masing kuesioner digunakan rumus:

$$I_k = \frac{Dt + Dr}{2m.n} \times 100\%$$

Dimana: Dt = Jumlah skor dari kelompok tinggi

Dr = Jumlah skor dari kelompok rendah

M = Skor ideal

n = 27% x N (N = jumlah testi)

Ik = Indek kesukaran (ideal adalah 30% sampai 70%).

Karena skor dari masing-masing butir bersifat nisbi, maka untuk daya pembeda dari masing-masing butir tes digunakan perhitungan uji-t (Subino,1987:100). Derajat kebebasan adalah $(n_u - 1) + (n_r - 1) = 38$. Pada dk = 38 dengan $\alpha = 0,5$, diperoleh harga t tabel = 1,68. Jika t hitung < dari t tabel pada sebuah item, maka item tersebut tidak dapat digunakan karena tidak mampu membedakan antara kelompok tinggi dengan kelompok rendah.

Rumus :

$$t = \frac{\bar{X}_u - \bar{X}_r}{\sqrt{\left(\frac{S_u^2}{n_u} + \frac{S_r^2}{n_r}\right)}}$$

dimana : X_u = Rata-rata skor dari kelompok unggul

X_r = Rata-rata skor dari kelompok rendah

S_u^2 = Standard deviasi kelompok unggul

S_r^2 = Standard deviasi kelompok rendah

$n_u = n_r = 27\% \times N$ (N = jumlah testi)

Koefisien validitas dihitung dengan menggunakan rumus korelasi Product-Moment, yaitu dengan mengkorelasikan antara skor masing-masing kuesioner dengan skor total, rumus yang digunakan adalah:

$$r_{XY} = \frac{n\sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{[n\sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]\}}}$$

Item dikategorikan valid jika harga r_{xy} hitung > r_{xy} tabel, untuk $n = 72$ dan $\alpha = 0,05$, diperoleh harga r_{xy} tabel = 0,233.

Sedangkan untuk menganalisis koefisien reliabilitas tes digunakan rumus Alpha yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \cdot \left[1 - \frac{\sum \alpha_b^2}{\alpha_t^2} \right]$$

dimana : k = banyaknya butir soal

$\sum \alpha_b^2$ = jumlah varians butir soal

α_t^2 = varians total. (Arikunto,1993:165)

Hasil analisis pada uji-coba yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

TABEL III.4
Hasil Analisis uji-coba instrumen
Aspek Pengembangan Sikap Ilmiah

| Item | Ik(%) | Dp | rXY | var | Ketr. |
|------|-------|--------|-------|-------|---------|
| 27 | 62,50 | 8,905 | 0.750 | 0.579 | Sahih |
| 28 | 5,00 | 1,490 | 0.121 | 0.287 | T.Sahih |
| 29 | 56,25 | 3,770 | 0.530 | 0.715 | Sahih |
| 30 | 61,25 | 6,360 | 0.556 | 0.740 | Sahih |
| 31 | 72,50 | 4,850 | 0.573 | 0.438 | T.Sahih |
| 32 | 62,50 | 7,990 | 0.838 | 0.515 | Sahih |
| 33 | 40,00 | 5,270 | 0.508 | 0.528 | Sahih |
| 34 | 66,25 | 6,135 | 0.681 | 0.500 | Sahih |
| 35 | 65,00 | 5,610 | 0.626 | 0.432 | Sahih |
| 36 | 71,25 | 3,955 | 0.642 | 0.552 | T.Sahih |
| 37 | 52,50 | 5,750 | 0.583 | 0.354 | Sahih |
| 38 | 63,75 | 7,015 | 0.738 | 0.481 | Sahih |
| 39 | 61,25 | 10,395 | 0.722 | 0.500 | Sahih |
| 40 | 41,25 | 3,345 | 0.417 | 0.599 | Sahih |
| 41 | 52,50 | 5,740 | 0.615 | 0.720 | Sahih |
| 42 | 16,25 | 1,670 | 0.221 | 0.497 | T.Sahih |
| 43 | 65,00 | 9,800 | 0.734 | 0.491 | Sahih |
| 44 | 63,75 | 7,010 | 0.740 | 0.508 | Sahih |
| 45 | 61,25 | 0,630 | 0.055 | 0.682 | T.Sahih |
| 46 | 65,00 | 6,200 | 0.683 | 0.412 | Sahih |

Pada tabel di atas tampak bahwa untuk nomor-nomor 28, 31, 36, 42 dan 45 tidak dapat digunakan. Dan dari perhitungan rumus alpha

diperoleh koefisien reliabilitas sebesar $r_{11} = 0,854$. Angka ini menunjukkan reliabilitas tes yang baik.

3. Tes Untuk Pengembangan Keterampilan Proses

Pengembangan keterampilan proses yang akan dilihat dalam penelitian ini mencakup kegiatan-kegiatan: mengamati, mengklasifikasi, melakukan pengukuran, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesa, merencanakan penyelidikan, menginterpretasikan informasi dan berkomunikasi. DeVore (1986) menyatakan, untuk mengukur literasi teknologi tidak terlepas dari faktor intelektual yang mencakup kegiatan-kegiatan dari mengamati sampai kepada berkomunikasi.

Untuk mengungkap pengembangan keterampilan proses tersebut digunakan kuesioner yang bersifat terbuka dengan pertanyaan-pertanyaan yang menuntut jawaban secara bebas, dengan harapan siswa dapat memberikan alasan-alasan yang lebih luas, sehingga dapat dilacak bentuk pengembangannya (Anne, 1989:145-149; Halfin, 1986:202).

Masing-masing bentuk pengembangan keterampilan proses tersebut diukur dengan menggunakan indikator-indikator yang telah dirumuskan Depdikbud (1993), antara lain yaitu:

1. Keterampilan melakukan pengamatan, indikator yang digunakan adalah:
 - a) memberi penjelasan apa yang diamati, b) mencatat adanya persamaan, perbedaan dan keteraturan c) membandingkan hasil pengamatan d) mengidentifikasi hasil pengamatan menurut pola tertentu.
2. Keterampilan mengklasifikasi, indikator yang digunakan adalah:
 - a) mencari persamaan dan perbedaan, b) mencari kriteria pengelompokan. c) menempatkan pada kelompok tertentu berdasarkan suatu

- kriteria, d) mengelompokkan dengan menggunakan ciri-ciri tertentu yang ditemukan melalui pengamatan.
3. Keterampilan melakukan pengukuran, indikator yang digunakan adalah, memperkirakan dengan lebih tepat.
 4. Keterampilan mengajukan pertanyaan, indikator yang digunakan adalah: a) mengajukan sebanyak mungkin pertanyaan, dan b) mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab dengan penemuan ilmiah.
 5. Keterampilan merumuskan hipotesa, indikator yang digunakan adalah:
 - a) menyadari terhadap fakta bahwa terdapat beberapa kemungkinan untuk menjelaskan suatu gejala, dan b) menggunakan penjelasan untuk membuat prediksi dari sesuatu yang dapat diamati atau dibuktikan.
 6. Keterampilan merencanakan penyelidikan, indikator yang digunakan adalah: a) mengenali variabel yang dapat dikendalikan, b) merancang cara melakukan pengamatan untuk pemecahan masalah, c) memilih alat dan bahan yang sesuai, dan d) merancang langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan.
 7. Keterampilan menginterpretasikan informasi, indikator yang digunakan adalah: a) menentukan kesimpulan apa yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran, b) membuat suatu generalisasi, dan c) membuat dan mencari kebenaran dari kesimpulan sementara.
 8. Keterampilan berkomunikasi, indikator yang digunakan adalah:
 - a) menjelaskan suatu kegiatan secara tulisan, b) memilih cara yang paling tepat untuk menyajikan informasi, c) menggunakan sumber tidak langsung dalam memperoleh informasi, d) mendengarkan laporan, memberi saran-saran dan menanggapi, dan e) memberikan saran

pada kelompok diskusi.

Berdasarkan bentuk-bentuk pengembangan keterampilan proses yang telah diuraikan di atas, disusun tujuh nomor soal yang memuat 23 pertanyaan dengan sebaran pertanyaan untuk masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini.

TABEL III.5
Sebaran kuesioner menurut aspek
yang akan dikembangkan

| No. | Aspek Keteramp. Proses | Nomor Soal |
|-----|-------------------------------|--------------------|
| 1. | mengamati | 1a, 1b, 4a, 7a, 7c |
| 2. | mengklasifikasi | 2a, 2b, 2c |
| 3. | melakukan pengukuran | 6a, 6b |
| 4. | mengajukan pertanyaan | 3a, 3b |
| 5. | merumuskan hipotesa | 1c, 4b, 4c |
| 6. | merencanakan penyelidikan | 1d, 7d |
| 7. | menginterpretasikan informasi | 2d, 4d, 5a |
| 8. | berkomunikasi | 5b, 5c, 7b |

Untuk menentukan indek kesukaran, daya pembeda, koefisien validitas dan koefisien reliabilitas tes digunakan cara-cara seperti pada kuesioner pengembangan sikap ilmiah.

Dari 23 buah pertanyaan yang dipersiapkan, setelah dilakukan uji-coba, maka yang memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai alat tes adalah 16 buah, sedangkan pertanyaan nomor 2c, 6b, 3b, 5a, 5c, 4d dan 4c tidak dapat digunakan. Untuk koefisien reliabilitas diperoleh $r_{11} = 0,868$. Hasil analisi untuk indek kesukaran, daya pembeda dan validitas dari masing-masing item dapat dilihat pada tabel 3.6 di bawah ini.

TABEL III.6
Hasil analisis uji-coba instrumen
aspek Keterampilan Proses

| Item | Ik(%) | Dp | r_{XY} | Var | Ketr. |
|------|-------|--------|----------|--------|-------|
| 1a | 57,50 | 5,555 | 0.5300 | 0.7405 | Sahih |
| 1b | 40,63 | 8,018 | 0.7096 | 2.0260 | Sahih |
| 4a | 52,50 | 19,494 | 0.7458 | 0.8888 | Sahih |
| 7a | 61,25 | 8,613 | 0.5914 | 0.8418 | Sahih |
| 2c | 83,75 | 5,080 | 0.4770 | 0.2498 | Tidak |
| 7c | 28,75 | 15,875 | 0.7520 | 1.1358 | Sahih |
| 2a | 57,50 | 5,550 | 0.5300 | 0.7405 | Sahih |
| 6b | 93,75 | 1,051 | 0.1820 | 0.1927 | Tidak |
| 2b | 51,25 | 6,235 | 0.6590 | 0.8580 | Sahih |
| 3b | 76,25 | 0,961 | 0.1170 | 0.2498 | Tidak |
| 6a | 40,63 | 8,018 | 0.7096 | 2.0260 | Sahih |
| 5a | 63,75 | 1,617 | 0.1670 | 0.5538 | Tidak |
| 3a | 31,25 | 10,666 | 0.7290 | 1.7498 | Sahih |
| 5c | 58,75 | 1,544 | 0.2880 | 0.6944 | Tidak |
| 1c | 72,50 | 3,690 | 0.4530 | 0.6618 | Sahih |
| 1d | 55,00 | 9,238 | 0.7040 | 0.9413 | Sahih |
| 4d | 71,25 | 1,774 | 0.2200 | 0.8888 | Tidak |
| 7d | 45,00 | 15,787 | 0.7770 | 0.7683 | Sahih |
| 2d | 63,75 | 4,173 | 0.4760 | 0.5208 | Sahih |
| 4b | 47,50 | 19,494 | 0.7690 | 0.4583 | Sahih |
| 5b | 31.88 | 7,631 | 0.7181 | 1.7152 | Sahih |
| 4c | 67,50 | 1,172 | 0.1840 | 0.8580 | Tidak |
| 7b | 51.25 | 9,368 | 0.6920 | 0.8516 | Sahih |

Secara keseluruhan alat tes yang dapat digunakan dalam penelitian ini sebanyak 42 butir, masing-masing terdiri dari nomor urut 1 sampai 20 untuk tes penguasaan konsep, nomor 21 sampai nomor 35 untuk tes pengembangan sikap ilmiah, dan nomor 36 sampai nomor 42 untuk tes keterampilan proses.

Selain untuk mengukur hasil belajar siswa tentang aspek penguasaan konsep, pengembangan sikap ilmiah dan pengembangan keterampilan proses, secara keseluruhan tes ini juga dapat mengukur pengembangan literasi sains dan teknologi siswa. Berdasarkan kepada aspek-aspek literasi sains dan teknologi, maka keseluruhan tes yang digunakan dapat didistribusikan sebagai berikut.

TABEL III.7
Kisi-kisi Tes Berdasarkan
Aspek Literasi Sains dan Teknologi

| Aspek Literasi Sains dan Teknologi | Nomor Item | Jlh Item | Jlh Skor |
|---|--|----------|----------|
| 1.Mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep sains | 1, 2, 3, 6, 9, 10, 15, dan 36c. | 8 | 9 |
| 2.Mengenal teknologi beserta dampak yang ditimbulkannya. | 7, 14, 18, 19, 21, 30, 36a, 36b, 37a, 37c, 39a, 39b, 41, 42a, dan 42c. | 15 | 32 |
| 3.Mampu menggunakan produk teknologi dan memeliharanya. | 4, 8, 11, 12, 16, 20, 25, 37b, 38 dan 40. | 10 | 18 |
| 4.Kreatif membuat hasil teknologi yang disederhanakan. | 17, 24, 28, 34, 42b, dan 42d. | 6 | 15 |
| 5.Mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai. | 5, 13, 22, 23, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 35, dan 36. | 12 | 22 |

F. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas III SLTP Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar, yaitu untuk menerapkan pendekatan sains teknologi dan masyarakat (STM) pada pembelajaran Biologi topik "Usaha Peningkatkan Produksi Pangan". Pelaksanaan penelitian dimulai dari pemberian pretes, melaksanakan pembelajaran dan diakhiri dengan pemberian postes.

Secara rinci pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memilih empat lokal siswa kelas III SLTP yang akan dijadikan sebagai sampel.
2. Menentukan kelas mana yang menjadi kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, kelas kontrol 1, kelas kontrol 2. Penentuan ini

- dilakukan secara acak, kelas III.3 terpilih sebagai kelompok eksperimen 1 dan kelas III.2 terpilih sebagai kelompok eksperimen 2, sedangkan kelas III.4 sebagai kelompok kontrol 1 dan kelas III.1 sebagai kelompok kontrol 2.
3. Melaksanakan pretes (Y1), pretes diberikan hanya kepada dua kelompok yaitu kelompok eksperimen 1 (kelas III.3) dan kelompok kontrol ke 1 (kelas III.4).
 4. Memberikan pembelajaran dengan pendekatan STM kepada kelompok eksperimen 1 dan 2. Sementara kelompok kontrol 1 dan 2 diberikan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan biasa.
 5. Mengadakan postes (Y2), postes diberikan secara serentak dimasing-masing kelas kepada semua kelas sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol).
 6. Menganalisis hasil postes (Y2) dengan menggunakan analisa varian dua jalan (*Anava Two Way*).

Pada pelaksanaan pembelajaran, baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol diberikan oleh satu orang guru. Sebelum kegiatan penelitian ini dilaksanakan, kepada guru yang bertugas terlebih dahulu diberikan pengarahan tentang pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STM untuk kelompok eksperimen. Sedangkan untuk kelas kontrol dianjurkan supaya guru memberikan pembelajaran secara biasa.

Pembelajaran, pada kelompok eksperimen diberikan dua kali pertemuan. Antara pertemuan pertama dengan pertemuan kedua diselengi dengan hari Minggu (lihat jadwal kegiatan), supaya para siswa dapat melaksanakan observasi untuk mengisi LKS yang disediakan dan persiapan-

an bahan diskusi pada pertemuan kedua.

Lebih rinci kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada tabel kegiatan berikut.

TABEL III.8
Jadual kegiatan penelitian di SMP Peukan Bada

| Hari/ Tanggal | Jam ke | Tempat (kelas) | Materi Kegiatan |
|-------------------|-------------------|-------------------------|--|
| Rabu, 3-1-96 | 2-3 5-6 | III.4 III.3 | Pre-test Pre-test |
| Sabtu, 6-1-96 | 3 4-5 6 | III.2 III.4 III.3 | Pengarahan pelaksanaan observasi kesawah petani Pembelajaran Pengelolaan Lahan Pertanian (seperti pada kelas III.2) |
| Senin 8-1-96 | 3-4 | III.1 | Pembelajaran Pengolahan Lahan Pertanian |
| Rabu, 10-1-96 | 1-2 5-6 7-8 | III.1 III.3 III.2 | Lanjutan pembelajaran Pe- ngelolaan Lahan Pertanian Pengarahan pelaksanaan observasi kesawah petani (seperti pada kelas III.3) |
| Kamis, 11-1-96 | 4 | III.4 | Lanjutan pembelajaran Pe- ngelolaan Lahan Pertanian |
| Jumat, 12-1-96 | 1-2 | III.1 | Pos-test |
| Sabtu, 13-1-96 | 2-3 4-5 6-7 | III-2 III-3 III-4 | Pos-test Pos-test Pos-test |