

B A B III

PENGGAMBARAN SITUASI DALAM KEGIATAN KELOMPOK ILMIAH REMAJA

Kelompok Ilmiah Remaja merupakan salah satu bentuk kegiatan ekstra kurikuler. Kelompok ini mempunyai bermacam-macam kegiatan mulai dari diskusi, ceramah, observasi, studi pustaka, pendataan, eksperimen atau pengujian, penulisan sampai pada penciptaan resep atau alat. Pesertanya adalah siswa SMA Santa Angela yang berminat. Untuk itu pembimbing KIR menyediakan dua jalur utama untuk ikut serta dalam kegiatan KIR yaitu :

A. Jalur peserta tetap.

B. Jalur peserta tidak tetap

Perbedaan antara kedua jalur di atas ialah:

A. PESERTA TETAP	B. PESERTA TIDAK TETAP
1. Keaktifan <u>dinilai</u> (dicatat di dalam rapor.	1. Keaktifan tidak dinilai
2. <u>Wajib</u> mengikuti pertemuan rutin sesuai jadwal yang telah ditentukan.	2. <u>Tidak wajib</u> mengikuti pertemuan rutin.
3. <u>Wajib</u> menghasilkan karya KIR dan dinilai.	3. <u>Tidak wajib</u> menghasilkan karya KIR.
4. Bimbingan <u>diprioritaskan</u> .	4. Bimbingan <u>tergantung situasi kondisi</u> .
5. <u>Mendapat</u> jatah materi yang diterbitkan pembimbing.	5. <u>Tidak pasti</u> mendapat jatah tersebut.
6. Karya KIR didokumentasikan oleh sekolah.	6. Karya KIR didokumentasikan oleh sekolah.
7. Karya KIR <u>dilombakan</u> menjelang akhir tahun ajaran.	7. Karya KIR dilombakan <u>dengan rekomendasi</u> pembimbing KIR .
8. Setiap pertemuan mengisi daftar hadir.	8. Setiap pertemuan melaporkan diri kepada pembimbing dan mengisi daftar hadir.
9. <u>Punya hak suara</u>	9. <u>Tidak punya hak suara</u>

(Sumber: Ketentuan bagi peserta KIR SMA Santa Angele).

Kegiatan KIR ini tersiri atas kegiatan KIR Kimia, KIR Biologi dan KIR Sosial. Waktu kegiatan ditentukan bersama oleh peserta dan pembimbing KIR. Peserta KIR terdiri atas siswa kelas I dan kelas II, sedangkan siswa kelas III dibebaskan dari semua kegiatan ekstra kurikuler karena pertimbangan untuk mempersiapkan diri menghadapi EBTA. Kegiatan ini dilakukan pada semester ganjil maupun semester genap.

Pada semester ganjil, ketiga kegiatan KIR digabungkan menjadi satu dengan maksud agar peserta mempunyai kebebasan untuk memilih salah satu kegiatan yang dianggap paling sesuai. Dalam kegiatan ini siswa bebas untuk mengemukakan masalah yang akan diteliti dan pembimbing hanya mengarahkan saja.

Pada semester genap, kegiatan sudah mulai terarah pada salah satu kelompok yang dipilih oleh siswa, yaitu kegiatan KIR Kimia, Biologi atau sosial.

Pembimbing KIR ada tiga orang yaitu: seorang Sarjana Pendidikan Kimia yang membimbing KIR kimia; seorang Sarjana Biologi yang membimbing KIR Biologi dan seorang Arsitek yang tertarik pada masalah Penelitian sosial sebagai pembimbing KIR sosial. Berikut ini diuraikan kegiatan masing-masing kelompok tersebut.

A. KIR K i m i a

KIR kimia terdiri atas 2 kelompok yaitu kelompok I yang beranggotakan 4 orang siswa kelas II A₂ dan kelompok II yang beranggotakan 4 orang siswa kelas I.

sida pada margarin. Guru pembimbing membantu membuat larutan 0,02 N tio sementara siswa menimbang 5 gram sampel dalam gelas erlenmeyer. Kedalam erlenmeyer ditambahkan pula 30 ml campuran (1), KI kristal sebanyak 1 gram lalu dibawa ke tempat gelap selama $\frac{1}{2}$ jam sambil diaduk-aduk. Dalam kelompok ini kelihatan bahwa semua anggota bekerja sesuai dengan tugasnya, menguji masing-masing merk margarin.

Setelah itu ditambahkan 50 ml aquadest dan dititer dengan 0,02 N tio dan sebagai penunjuk digunakan larutan kanji. Guru pembimbing kemudian memberikan contoh cara meniter dengan benar serta cara menghitungnya dengan rumus:

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 8}{w} \times 100\%$$

dimana :

V_1 = volume tio contoh, dalam ml

V_2 = volume tio contoh, dalam ml

N = normalitas tio

w = berat dalam gram.

Setelah menyimak contoh yang diberikan oleh guru pembimbing, siswa segera mulai mempersiapkan kran titer, membaca skala kalibrasi untuk mengetahui jumlah larutan tio sebelum meniter. Kemudian membuka kran titer dengan hati-hati sambil menggoyangkan erlenmeyer yang berisi campuran margarin dan bahan pengujinya. Setelah warna larutan dalam erlenmeyer kemerah-merahan, titrasi dihentikan. Mereka melakukan titrasi secara bergantian dengan tertib, kemudian masing-masing menghitung hasilnya dengan rumus yang telah dijelaskan di atas.

Dari hasil perhitungan mereka ternyata hasilnya berbeda secara mencolok. Guru menyarankan agar percobaan diulang kembali. Siswa kembali ke meja praktikum dan mulai menimbang kembali untuk mengulang percobaannya.

Setelah selesai mengulang percobaannya, seorang siswa menanyakan kepada guru pembimbing tentang cara membuat larutan 0,1 N NaOH untuk pengujian asam lemak bebas pada pertemuan berikutnya yaitu pengujian asam lemak bebas. Guru pembimbing menjelaskannya di papan tulis :

$$0,1 \text{ N} = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$0,1 \text{ mol} = \frac{\text{gram}}{40} \times \frac{1000}{500}$$

4 = 2 gram --- banyaknya NaOH adalah 2 gram lalu dilarutkan dalam 500 ml aquadest.

Pengujian asam lemak bebas. Pada pengujian ini tampaknya kelompok I mempunyai pembagian tugas yang cukup baik, seorang siswa mencuci labu erlenmeyer yang akan digunakan untuk pengujian. Sementara dua orang siswa menyiapkan timbangan, tiang statif, buret dan gelas ukur. Seorang lainnya menyiapkan bahan-bahan untuk pengujian dan sampel margarin.

Mula-mula mereka menimbang erlenmeyer, kemudian menimbang 10 gram margarin yang dimasukkan ke dalam erlenmeyer tersebut. Penimbangan dilakukan terhadap 4 sampel margarin yang akan diuji. Guru pembimbing menyiapkan penangas air, yaitu dengan memanaskan gelas beaker berisi air di atas kompor gas. Salah seorang anggota menelaah kembali prosedur pengujian kemudian ia menyiapkan buret yang dijepitkan pada

tiang statif kemudian diisi dengan NaOH 0,1 M. Pada saat memasang buret siswa kurang memperhatikan kedudukan buret, buret tidak tegak lurus.

Margarin dicampur dengan alkohol dan benzena masing-masing 50 ml (perbandingan alkohol : benzena= 1:1). Sementara itu penangas air telah mendidih, airnya kemudian dikurangi agar tidak meluap/ tumpah ke luar; campuran mentega, alkohol, benzena dilelehkan di dalam penangas air hingga mencair dan bersatu.

Buret yang telah diisi NaOH 0,1 M. Guru pembimbing memberikan contoh cara meniter campuran margarin, alkohol, benzena. Erlenmeyer berisi campuran tersebut diletakkan di bawah buret, NaOH diteteskan pelan-pelan dengan cara memutar kran buret dengan hati-hati sambil erlenmeyer digoyangkan pelan-pelan. Setetes demi setetes NaOH masuk ke dalam erlenmeyer, lama kelamaan isi di dalam erlenmeyer berubah warnanya menjadi kemerah-merahan. Penetesan dihentikan, erlenmeyer digoyangkan dan warnanya berubah lagi menjadi merah muda. Kemudian ditetesi lagi dengan NaOH hingga warnanya stabil yaitu merah bening. (Catatan: titrasi belum diajarkan di kelas hingga guru pembimbing perlu memberikan contoh cara meniter). Seorang siswa membaca skala kalibrasi pada buret untuk mengetahui jumlah ml NaOH yang menetes.

Setelah jumlah NaOH yang menetes dicatat, iapun menghitung hasilnya dengan rumus:

$$\text{Persentase asam lemak bebas} = \frac{V \times N \times M}{w \times 1000} \times 100\%$$

yang dihitung sebagai asam laurat.

V = volume NaOH dalam ml

N = normalitet NaOH

M = BM asam lemak (asam laurat = 20 D)

w = Berat contoh dalam gram

Kadar asam lemak telah diketahui dari masing-masing sampel kemudian hasilnya dicocokkan dengan hasil titrasi pembimbing, baik warnanya maupun hasil perhitungannya. Setelah itu para siswa membereskan alat-alat, lalu dicuci dan dikeringkan di atas meja. Mereka membereskan meja praktikum dan berpamitan kepada guru pembimbing. Keseluruhan acara pengujian asam lemak menghabiskan waktu dua jam pertemuan.

Pengujian Bilangan Iod, cara Wijs. Sebelum memulai pengujian bilangan Iod, terlebih dahulu perlu dipersiapkan larutan Wijs. Guru pembimbing mengambil keporit, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berlubang di bawahnya, kemudian ditutup dengan sumbat gabus berpipa dan setelah itu dimasukkan kedalam tabung reaksi yang lebih besar yang berisi asam sulfat pekat kemudian ditutup. Maka jadilah 'alat KIP' sederhana. Cara ini dilakukan untuk memperoleh gas Chlor yang akan digunakan untuk membuat larutan Wijs.

Siswa menimbang 3,5 gram Iod lalu dilarutkan dalam asam asetat pekat, kemudian dialiri gas chlor yang dibuat oleh pembimbing. Jumlah gas chlor yang dialirkan harus setara dengan Iod. Untuk mengetahui kesetaraannya, mereka memperhatikan warna larutan Wijs. Mereka menghentikan peng -

aliran gas chlor ketika terjadi perubahan warna dari coklat tua menjadi coklat kekuningan. Larutan Wijs ini kemudian dipindahkan ke dalam botol warna coklat lalu diberi label dan ditutup. Keseluruhan waktu yang digunakan untuk membuat larutan Wijs adalah 75 menit! Pada saat itu waktu telah menunjukkan pukul 15.15. Berarti hanya tersisa 15 menit lagi untuk kegiatan pada hari itu.

Masing-masing siswa menimbang 0,5 gram margarin ke dalam erlenmeyer yang telah ditimbang terlebih dahulu; kemudian margarin dilarutkan perlahan-lahan dengan CCl_4 . Masing-masing siswa memberi label pada erlenmeyer dengan nama pemiliknya, lalu ditutup dengan gabus. Waktu telah habis (pukul 15.30), namun pengujian belum selesai dan akan dilanjutkan pada pertemuan berikutnya. Guru pembimbing kelihatan amat lelah karena ia sibuk memberikan petunjuk dan membantu siswa membuat zat-zat penguji yang sulit untuk dikerjakan sendiri oleh siswa sambil memperhatikan pekerjaan para siswa. Pada hari itu ia mengawasi dua kelompok yang mengerjakan pengujian yang berbeda.

Larutan Wijs yang telah dibuat pada kegiatan minggu sebelumnya, pada hari itu mulai dipergunakan. Masing masing siswa mengambil sampel mentega yang telah dilarutkan dalam CCl_4 . Campuran margarin- CCl_4 itu diberi 25 ml larutan Wijs yang diambil dengan menggunakan pipet. Hal yang sama juga mereka lakukan terhadap larutan blanko, kemudian erlenmeyer tersebut disimpan di tempat gelap selama 30 menit.

Setelah 30 menit masing-masing siswa mengambil erlenmeyer yang disimpannya, kemudian ditambahkan KI 15% dan 100 ml aquadest. Erlenmeyer kemudian ditutup kembali.

Seorang siswa menyiapkan buret untuk titrasi, begitu pula dengan siswa lainnya, jadi ada 2 buret untuk titrasi. Kedua buret diluruskan terlebih dahulu sebelum digunakan. Ada kemajuan bila dibandingkan dengan percobaan yang terdahulu dimana mereka tidak meluruskan buret sebelum diisi.

Setelah buret benar-benar lurus, barulah diisi dengan larutan Na tio-sulfat 0,01 N. Erlenmeyer diletakkan dibawah buret dan dengan hati-hati mereka mulai meniter dengan menggunakan larutan kanji sebagai penunjuk. Karena ada KI maka bila ada larutan kanji, warnanya akan berubah kebiru-biruan. Warna biru ini akan menghilang setelah titrasi mencapai titik jenuh. Bergantian mereka meniter larutan sampel kemudian menghitung bilangan Iod dengan rumus:

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{(a-b)\text{ml} \times N \times 12,68}{c}$$

dimana : a = jumlah Na tio-sulfat dalam peniteran blangko
b = jumlah Na tio sulfat dalam peniteran sampel (ml)
c = bobot sampel (gram)
N = normalitas larutan Na tio sulfat.

Dalam perhitungan hasilnya mereka menggunakan kalkulator dan hasilnya kemudian dilaporkan kepada pembimbing. Pada saat siswa sibuk dengan pengujiannya, guru pembimbing juga sibuk menguji sampel untuk membandingkannya dengan hasil yang diperoleh siswa. Sepintas lalu kelihatannya semangat

guru pembimbing turut memacu semangat siswa dalam kegiatan KIR ini. Hasil pengujian Iod dicatat oleh siswa untuk dijadikan bahan laporan pada akhir semester genap.

Pengujian angka penyabunan. Tepat pukul 13.30 para siswa telah menunggu di depan laboratorium kimia untuk memulai kegiatan KIR. Setelah pintu laboratorium dibuka oleh pembimbing para siswa masuk dengan tertib dan masing-masing siswa bergabung dengan kelompoknya. Sebelum kegiatan KIR dimulai, guru pembimbing mengumumkan bahwa pada tanggal 6 Mei 1988 mereka sudah mulai menjalani tes sumatif semester genap, karena itu bila percobaan pengujian telah selesai di buat. Pada saat berlangsungnya test sumatif, kegiatan KIR ditiadakan untuk memberikan kesempatan belajar kepada siswa. Berarti mereka hanya mempunyai waktu kira-kira 3 minggu lagi.

Setelah selesai dengan penjelasan di atas, para siswa menyiapkan bahan-bahan dan alat-alat untuk melakukan pengujian. Alat-alat yang mereka siapkan adalah :

1. erlenmeyer 300 ml
2. alat pendingin tegak
3. pipet gondok 25 ml
4. buret asam
5. penangas air.

Pereaksi yang harus disiapkan:

1. Larutan KOH-alkohol: 50 gram KOH dilarutkan dalam 25 ml air dan diencerkan dengan alkohol hingga menjadi 1 liter larutan.
2. Larutan HCl 0,5 N

3. Indikator fenolftalein.

Pembimbing menjelaskan cara membuat larutan HCl 0,5 N kepada siswa sebagai berikut:

$$\text{HCl } 0,5 \text{ N} = 0,5 \text{ mol}$$

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

$$V_1 \cdot 6 = 250 \cdot 0,5$$

$$V_1 = \frac{250 \times 0,5}{6} = 20,1 \text{ ml}$$

Jadi : 20,1 ml HCl dilarutkan dengan aquadest hingga 250 ml.

Pembimbing menugaskan kepada 2 orang siswa untuk membuatnya di ruang asam. Kedua siswa itu mengerjakannya dengan hati-hati, sementara dua orang siswa lainnya mengatur alat pendingin tegak. Mula-mula mereka bingung bagaimana memasangnya, tetapi guru pembimbing kemudian datang untuk membantu memasangnya.

Pembimbing membuat larutan KOH-alkohol; karena hanya membutuhkan sedikit, maka hanya dibuat $\frac{1}{2}$ resep. Ia menimbang 12,5 gram KOH lalu dilarutkan dalam 6,25 ml air, kemudian dikocok hingga KOH larut semua. Setelah larut ditambahkan alkohol 95% hingga menjadi 0,25 liter larutan. Ia menugaskan seorang siswa untuk mengocoknya hingga larut sempurna.

Seorang siswa menimbang 2 gram margarin di dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 ml KOH-alkohol dan diberi beberapa butir batu didih. Erlenmeyer kemudian ditutup dengan gabur yang berpipa kaca lalu disambungkan pada alat pendingin tegak. Sambungan-sambungan pada gabus dan pipa

kaca pada waktu percobaan ditutup dengan 'isolasi-tape' agar tidak terjadi kebocoran. Penangas air dipasang dibawah erlenmeyer kemudian kompor gas dinyalakan.

Tidak lama kemudian larutan margarin-KOH alkohol mendidih, uapnya masuk ke dalam tabung pendingin, mengembun dan ditampung dalam erlenmeyer. Keempat siswa mengamati proses ini hingga larutan di dalam erlenmeyer habis menguap, yang tertinggal adalah endapan margarin yang berwarna kekuning-kuningan. Kompor gas dimatikan, erlenmeyer didinginkan, batu didih dikeluarkan kemudian ditetesi indikator fenolftalein hingga berwarna merah muda. Setelah itu dititer dengan HCl 0,5 N hingga warna merah muda hilang.

HCl yang digunakan untuk meniter dicatat untuk kemudian dihitung di rumah masing-masing. Perlu dicatat bahwa apa yang mereka lakukan pada hari itu barulah merupakan contoh pelaksanaan pengujian secara teknis. Pada kegiatan kimia berikutnya mereka akan melakukannya sendiri terhadap masing-masing sampel.

Bila rangkaian percobaan ini diikuti dengan seksama, maka sebenarnya beban mereka cukup berat. Dengan sisa energi setelah pulang dari sekolah, mereka melakukan percobaan pengujian yang cukup banyak makan waktu. Namun para siswa kelihatan bekerja dengan serius dan tertib, tidak banyak bergurau di laboratorium dan melaksanakan petunjuk dengan seksama. Dalam tempo 2 jam itu mereka baru melakukan contoh pengujian dan menyiapkan bahan serta pereaksi untuk kegiatan pada minggu berikutnya untuk menguji sampel masing-masing.

Seminggu setelah mereka melakukan pengujian contoh, sebenarnya merupakan hari libur bagi siswa kelas I dan II, karena ada pelaksanaan EBTA bagi siswa kelas III. Namun para siswa datang ke sekolah untuk menyelesaikan percobaan pengujiannya. Mereka datang pada pagi hari dan setelah menghubungi guru pembimbing yang sedang bertugas mengawas EBTA. Setelah mendapatkan kunci laboratorium, mereka memasuki laboratorium kimia dan menyiapkan alat-alat yang akan dipakai.

Seorang siswa menyiapkan timbangan, kemudian secara bergantian mereka menimbang 2 gram margarin di dalam erlenmeyer. Keseluruhannya ada 4 sampel. Percobaan dimulai pukul 8.30 tanpa dihadiri oleh guru pembimbing. Setelah penimbangan selesai, ke dalam erlenmeyer ditambahkan 25 ml KOH-alkohol dan diberi beberapa butir batu didih. Hal ini dilakukan terhadap 4 sampel yang kemudian diberi label 1,2,3,4.

Erlenmeyer I disambungkan pada pendingin tegak lalu di panaskan dengan penangas air yang telah disiapkan sebelumnya. Pemanasan berlangsung selama $\frac{1}{2}$ jam; campuran margarin-KOH-alkohol mengering dan warna campuran adalah kekuning-kuningan. Erlenmeyer dilepaskan dari alat pendingin, kemudian didinginkan dan batu didih dikeluarkan. Setelah dingin ditetesi dengan fenolftalein sebanyak 6 tetes hingga berwarna merah muda.

Buret asam yang sudah disiapkan pada tiang statif diluruskan terlebih dahulu, lalu diisi dengan HCl oleh seorang siswa. Ia naik ke atas bangku bundar untuk mengisi buret

sambil membaca skala kalibrasi pada buret tersebut. Kemudian ia turun dan tangan kanannya memutar kran buret dengan hati-hati untuk mengeluarkan udara dari dalam buret. Ia memperhatikan sekali lagi volume HCl pada skala kalibrasi.

Erlenmeyer I ditaruh di bawah buret kemudian perlahan-lahan dititer dengan HCl 0,5 N hingga warna merah muda hilang. HCl yang digunakan untuk meniter dicatat volumenya dan hasilnya dihitung dengan rumus :

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{56,1 \times N \times (b-a)}{\text{bobot contoh}}$$

di mana N = normalitas HCl

Pengujian terhadap isi erlenmeyer 2,3,4 juga dilakukan dengan cara di atas. Masing-masing pemanasan dalam pemanas air membutuhkan waktu $\frac{1}{2}$ jam. Jadi setiap pengujian hingga selesai membutuhkan waktu sekitar 45 menit. Kegiatan yang dimulai pukul 9.30 berakhir pada pukul 12.00. Ketika guru pembimbing memasuki laboratorium, para siswa sedang membereskan peralatan yang telah digunakan. Guru hanya mengecek hasil percobaan serta perhitungannya.

Pada kesempatan itu, peneliti mewawancarai seorang peserta tentang kesannya terhadap kegiatan KIR. Ia menjelaskan bahwa meskipun kegiatan KIR ini melelahkan tetapi ia merasa senang karena ada nilai tambah bagi pengetahuan yang dimilikinya. Baginya KIR kimia sejak semula memang lebih menarik daripada KIR Biologi (meskipun ia siswa program biologi). Ternyata ia tidak menyesal mengikuti kegiatan ini,

karena berdasarkan pengalaman kawan-kawannya yang mengikuti KIR biologi, ia berpendapat bahwa kegiatannya membosankan karena belum ada hasil yang nyata sekalipun sudah hampir tes sumatif. Dalam kegiatan KIR biologi siswa peserta tidak terlalu sibuk, mereka hanya datang untuk membaca buku-buku dan bagi siswa hal ini sangat membosankan.

Perlu dicatat bahwa para siswa umumnya mempunyai rasa tanggung jawab dan disiplin kerja yang cukup baik. Mereka bekerja bukan karena terpaksa, tetapi kelihatannya mereka menikmati pekerjaan itu; sehingga sekalipun tanpa pengawasan guru, mereka tetap bekerja dengan tertib dan sistematis. Pengujian demi pengujian mereka lakukan dengan serius sekalipun KIR hanyalah program ekstra kurikuler.

Pengujian angka asam . Pengujian angka asam ini berlangsung pada saat liburan dalam rangka EBTA kelas III. Namun siswa peserta KIR datang pada pagi hari untuk kegiatan KIR. Berarti pada minggu yang sama mereka datang dua kali untuk acara KIR!

Angka asam dinyatakan sebagai mgr KOH yang dipakai untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 gram lemak atau minyak. Seorang siswa menyiapkan buret yang kemudian diisi dengan 0,1 N KOH. Seorang lainnya menyiapkan alat pendingin tegak dan seorang lagi mengambil timbangan dari lemari alat alat lalu menaruhnya di atas meja.

Mula-mula erlenmeyer ditimbang lalu diambilnya sampel margarin dengan menggunakan spatula dan ditimbang sebanyak

20 gram. Penimbangan ini juga dilakukan terhadap 2 sampel lainnya sehingga ada 3 sampel margarin yang diberi label 1,2,3 (Pada kegiatan hari itu seorang siswa tidak masuk karena sakit). Kedalam erlenmeyer tersebut ditambahkan pula 50 cc alkohol 95% dan diberi beberapa butir batu didih. Erlenmeyer lainnya juga diperlakukan sama.

Erlenmeyer 1 ditutup dengan gabus bernipa kaca dan disambungkan pada alat pendingin tegak. Sambungan-sambungan pada pipa kaca dan gabus ditutup dengan isolasi-tape, kemudian penangas air dipasang dan bunsen dinyalakan. Setelah dipanaskan selama $\frac{1}{2}$ jam bunsen disingkirkan dan erlenmeyer dilepaskan dari pendingin tegak, lalu erlenmeyer didinginkan. Warna cairan di dalam erlenmeyer adalah kuning dan bagian atasnya bening. Batu didih dikeluarkan dari erlenmeyer lalu diberi 5 tetes fenolftalein. Warnanya tetap sama. Setelah itu dititer dengan KOH 0,1 N hingga warnanya kemerahmerahan. Titrasi dihentikan ketika warna merah tidak hilang setelah didiamkan selama 1 menit. Seorang siswa kemudian naik ke atas bangku untuk membaca skala kalibrasi jumlah ml KOH yang dipakai untuk meniter. Ia mencatat jumlahnya lalu menghitung angka asam dengan rumus:

$$\text{Angka asam} = \frac{\text{cc KOH} \times \text{N} \times 56,1}{\text{berat bahan (gr)}}$$

Sampel margarin dalam erlenmeyer 2 dan 3 juga diperlakukan sama. Setiap pemanasan berlangsung kira-kira 30 menit. kemudian dititer dengan KOH. Jadi setiap proses mem-

butuhkan waktu kira-kira 45 menit. Guru pembimbing memasuki ruangan tepat ketika mereka sedang meniter sampel yang terakhir. Setelah meniter, siswa menghitung angka asamnya dan kemudian mereka bertiga melaporkannya kepada guru pembimbing. Kegiatan ini berakhir pada pukul 11.00.

Dalam kegiatan ini tampaknya mereka bekerja dengan penuh tanggung jawab dan minat yang besar, sehingga meskipun hari libur mereka tetap datang untuk menyelesaikan pengujian sampel yang telah dijadwalkan. Tugas pengujian tetap mereka selesaikan sehingga pada tanggal 6 Mei yaitu pada saat tes sumatif kegiatan pengujian telah selesai seluruhnya tinggal membuat laporan.

Berdasarkan perkembangan selama lebih dari 4 bulan mengikuti kegiatan KIR kimia, peneliti menilai adanya suatu keterampilan proses :

Kemajuan pertama, yaitu rasa canggung dalam menggunakan peralatan laboratorium sudah berkurang. Mereka yang semula tidak tahu bagaimana memasang alat pendingin tegak, kini sudah terampil.

Kemajuan kedua, yaitu bila memasang pipa buret. Mula mula kelihatan asal memasang pada tiang statif, agak miring pun dibiarkan saja. Setelah diingatkan agar buret terpasang tegak lurus meja praktikum, mereka selalu berhati-hati pada saat memasangnya. Dilihat dulu dengan seksama apakah sudah tegak lurus atau belum. Setelah benar-benar lurus barulah buret diisi.

Kemajuan ketiga, adalah kerjasama kelompok. Pada umumnya dalam kegiatan praktikum yang dibagi atas kelompok-kelompok, seringkali terlihat ada siswa yang bersungguh-sungguh bekerja namun ada pula yang santai, tinggal menunggu hasilnya saja. Tetapi hal ini tidak terjadi dalam kelompok KIR kimia ini. Mula-mula mereka memang bingung tentang apa yang harus dilakukannya, tetapi setelah memahami maknanya, kerjasama kelompok tampak lebih baik.

Kemajuan keempat adalah sistematika kerja dalam pelaksanaan pengujian. Mereka sudah mulai memahami apa yang harus dilakukan terlebih dahulu dan bagaimana prosedurnya pengujiannya. Yang semula bingung tentang apa yang harus dilakukannya terlebih dahulu kini tidak terjadi lagi. Begitu pula pada tahap akhir percobaan, mereka mencuci semua alat-alat bekas pakai dan meninggalkan laboratorium dalam keadaan bersih. Semua itu dilakukan tanpa diperingati dan tanpa diawasi oleh guru pembimbing. Agaknya sikap mereka terhadap laboratorium sudah membaik. Dalam kegiatan praktikum, masih banyak siswa yang melupakan sikap menjaga kebersihan laboratorium seperti ini.

Pada kegiatan berikutnya mereka menguji lagi angka asam margarin untuk sampel margarin dari seorang kawan yang sakit, sebelum memulai pengujian blangko. Di sini juga mereka sudah menampakkan kekompakan kelompok.

Berikut ini kami sajikan gambar-gambar kegiatan KIR kimia kelompok Pengujian Margarin untuk menjelaskan tentang kegiatan KIR yang sesungguhnya.

Pengujian blangko bilangan penyabunan. Yang dimaksud dengan pengujian blangko adalah pengujian tanpa margarin, untuk digunakan sebagai kontrol atau pembanding. Caranya sama dengan pengujian bilangan penyabunan, tetapi tanpa margarin; 25 ml alkohol dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu diberi beberapa butir batu didih, kemudian ditutup dan disambungkan pada alat pendingin tegak dan dipanaskan dalam pemanas air selama 20 menit. Setelah itu bunsen dimatikan dan erlenmeyer didinginkan. Batu didih dikeluarkan dari labu erlenmeyer lalu ditetesi dengan 5 tetes fenolftalein.

Campuran di atas kemudian dititer dengan HCl 0,5 N yang dilakukan sendiri oleh guru pembimbing. Warna merah lama kelamaan hilang dan setelah benar-benar hilang, titrasi dihentikan. Jumlah ml HCl yang dipakai dicatat dan kemudian dihitung dengan rumus bilangan penyabunan, tetapi bobot contoh dihilangkan :

$$\text{Bilangan penyabunan} = 56,1 \times N \times (b-a)$$

(bobot contoh ditiadakan).

A.2. Kelompok Pengujian Minyak atsiri

Kelompok ini beranggotakan 4 orang siswa kelas I yang belum pernah praktikum. Jadi kegiatan KIR ini merupakan kegiatan pengenalan laboratorium juga bagi mereka.

Pada pertemuan KIR yang pertama mereka masih belum siap dengan masalah yang akan diujikan. Mereka masih mencari-cari dan guru pembimbing memberikan kesempatan sepenuhnya

kepada mereka untuk menentukan masalah. Baru pada pertemuan kedua mereka bersepakat untuk mencari buku pustaka dan brosur ke Yayasan Lembaga Konsumen (YLK). Maka pada siang itu mereka pergi ke YLK, dan baru kembali ke sekolah menjelang kegiatan KIR berakhir yaitu sekitar pukul 15.00. Pada hari itu mereka kecewa karena tidak berhasil menemui petugas. Mereka akan mencoba lagi keesokan harinya dan mereka minta izin untuk pulang.

Pada pertemuan ketiga, kelompok ini bersepakat untuk melakukan pengujian minyak atsiri dari bunga melati. Prosedur percobaan didiskusikan bersama guru pembimbing dan mereka juga mengusahakan buku pustaka. Dari pembicaraan dengan guru pembimbing, yang menjadi masalah utama adalah mereka mengalami kesulitan karena belum tahu cara melakukan percobaan. Laboratorium dan tata tertibnya masih asing bagi mereka. Guru pembimbing juga harus bekerja ekstra, karena mereka memerlukan bimbingan yang intensif. Setelah selesai mendiskusikannya, mereka membereskan alat-alatnya kemudian mereka pulang.

Pertemuan keempat jatuh pada hari libur (Isra Miraj Nabi Muhamad saw), akan tetapi kelompok ini hadir di sekolah untuk melakukan percobaan. Guru pembimbing juga hadir. Dalam hal ini tampaknya dedikasi pembimbing turut mendorong kemajuan dan semangat siswa. Guru Pembimbing memberikan petunjuk cara melakukan percobaan dan menjelaskan prosedurnya. Ia menggambarkan letak labu penyulingan pada tiang statif

serta cara memasang dengan benar. Para siswa memperhatikan dengan cermat. Alat-alat penyulingan yang terdiri dari labu penyulingan dan alat pendinginnya dikeluarkan dari lemari; tiang statif juga disiapkan. Mereka mulai mempelajari cara memasang alat seperti yang telah digambarkan oleh guru pembimbing kemudian mencoba memasangnya sendiri.

Setelah alat terpasang dengan benar, guru pembimbing mulai menjelaskan: Mengapa bunga melati kering harus dilutuskan dalam eter? Gunanya adalah agar warna dan aromanya terserap oleh eter. Guru pembimbing mendemonstrasikan cara memegang labu pengocok dengan benar agar uap eter tidak keluar, sebab bila terlalu banyak uap tercium oleh kita, kemungkinan akan pingsan karena eter adalah zat pembius.

"Hati-hati, bila bekerja dengan eter, jangan dekat api!" guru mengingatkan mereka. Karena itu dalam penyulingan, pemanasan labu harus menggunakan penangas air. Sementara itu seorang siswa mempraktekkan cara mengocok bunga melati kering dalam eter di ruang asam dan guru memberikan petunjuk kepada siswa lainnya agar mendidihkan air untuk penangas jauh di deretan belakang, ruang asam terdapat di bagian depan laboratorium yang berukuran kurang lebih $12 \times 8 \text{ m}^2$. Laboratorium ini merupakan sebuah bangunan kuno yang beratap tinggi dan agaknya memang didesain untuk sebuah laboratorium kimia.

Sementara guru mengawasi siswa yang sedang mengocok bunga melati kering dalam eter, siswa lainnya diam, karena

merasa bingung, tidak tahu apa yang harus dikerjakan. Ketika guru berbalik, ia menegur mereka dan menjelaskan bahwa mereka harus dapat mengerjakan hal yang lain bila kawannya sedang mengerjakan sesuatu.

Setelah diperkirakan aroma bunga melati telah larut, warna eter yang semula jernih menjadi kecoklatan seperti warna bunga melati kering, maka penyulinganpun dimulai. Labu penyulingan disambungkan dengan alat pendingin tegak kemudian pada labu dipasang pula termometer. Panangas air dipasang dan air dari kran mulai dialirkan ke pipa pendingin. Pengaliran air ini dimaksudkan agar uap eter cepat mengembun dan menetes pada gelas penampung yang dicesang pada ujung pipa pendingin.

Bilamana termometer telah menunjukkan 30°C , maka air di dalam panangas segera diganti dengan air panas baru, karena bila panangas berhubungan langsung dengan api sangat berbahaya, uap eter mudah sekali terbakar.

Percobaan sebenarnya berjalan cukup baik tetapi berhubung para siswa masih bingung, maka guru pembimbing menjadi lebih sibuk memberikan petunjuk. Tampaknya para siswa sendiri merasa belum puas dengan hasil yang mereka peroleh sehingga mereka bersepakat untuk mengulangi percobaan pada minggu berikutnya. Penyulingan diakhiri ketika ekstrak larutan dalam labu penyulingan tinggal sedikit yang berupa endapan berwarna kecoklatan. KIR yang pada hari itu dimulai pukul 9.00 berakhir pada pukul 11.00.

Seminggu kemudian pada kegiatan berikutnya, siswa telah menyiapkan bunga melati kering. Penyulingan akan diulangi karena hasil penyulingan seminggu sebelumnya dianggap kurang memuaskan.

Salah seorang siswa menyiapkan tiang statif dan memasang alat pendingin tegak. Seorang lainnya menyiapkan ekstrak bunga melati kering dengan cara yang sama seperti yang dilakukan seminggu sebelumnya. Seorang siswa lainnya menyiapkan air panas yang akan digunakan sebagai penangas air dalam proses penyulingan. Tak lupa guru pembimbing mengingatkan mereka agar berhati-hati bila bekerja dengan eter. Pada hari itu guru pembimbing sangat sibuk karena disamping mengawasi dua kelompok, iapun sedang menyiapkan gas chlor untuk pembuatan larutan Wijs bagi kelompok I (lihat pengujian margarin).

Setelah eter berwarna kecoklatan, labu dipasang pada alat pendingin tegak lalu dilengkapi dengan termometer. Ternyata mereka belum paham benar bagaimana membereskan alat penyulingan sehingga mereka hanya berdiam diri sambil menunggu bantuan guru pembimbing. Setelah guru pembimbing selesai membuat gas chlor, ia menghampiri meja kelompok II ini untuk membantu membereskan alat penyulingan.

Proses penyulingan berjalan lancar, tetapi guru pembimbing sangat sibuk melayani dan mengawasi kelompok ini, karena mereka belum memahami alat-alat laboratorium. Guru tampak sangat lelah ketika kegiatan KIR berakhir pada pukul 15.30.

Pada pertemuan keenam, para siswa kelompok II meminta izin untuk tidak mengikuti kegiatan KIR karena ada keperluan lain. Guru pembimbing memberikan izin karena pada dasarnya menangani kegiatan ekstra tidaklah semudah menangani kegiatan intra kurikuler. Bagi guru, kemauan mereka untuk mengikuti kegiatan KIR yang memeras pikiran sudah merupakan langkah awal yang baik bagi perkenalan dengan dunia ilmu pengetahuan.

Pada pertemuan ketujuh, keempat siswa kelompok II ini hadir semuanya. Meskipun judul kegiatan mereka adalah : 'Pengujian Minyak Atsiri', namun yang mereka lakukan hanyalah penyulingan minyak atsiri; karena terhadap hasil penyulingan tidak dilakukan pengujian. Pengujian minyak atsiri harus melalui tahapan proses seperti halnya pengujian margarin yang membutuhkan waktu lama dan ketekunan. Tampaknya guru pembimbing mempunyai pertimbangan lain; bilamana hal ini dilakukan maka akan terlalu berat bagi para siswa yang belum pernah praktikum kimia. Berdasarkan hal inilah maka percobaan bagi kelompok II dianggap telah selesai dan mereka tinggal membuat laporan pengamatan. Karena itu kegiatan mereka dalam pertemuan ketujuh ini adalah membuat kerangka laporan dan mendiskusikan hasil percobaan untuk nantinya akan dilaporkan.

Pada waktu menyusun kerangka laporan ini para siswa menghadapi kesulitan karena mereka tidak memahami nama-nama alat yang dipergunakan serta cara kerjanya. Hal ini ditanya-

kan kepada guru pembimbing yang menjelaskannya satu persatu sambil mengoreksi hasil perhitungan dan reaksi-reaksinya. Para siswa kembali ketempatnya untuk memperbaiki kerangka laporan. Guru mengingatkan mereka agar laporan diselesaikan sebelum tes sumatif agar tidak mengganggu konsentrasi belajar pada saat berlangsungnya tes sumatif. Minggu berikutnya merupakan hari libur bagi kelas I dan II berhubung dengan penyelenggaraan ESTA bagi kelas III.

Pada pertemuan kedelapan siswa kelompok II dianggap telah menyelesaikan pengujiannya. Agaknya bahan yang diujikan sengaja dipilih yang sederhana dan tidak terlalu memakan waktu karena disesuaikan dengan jenjang kemampuan mereka. Topik 'Pengujian Minyak Atsiri yang disepakati bersama agaknya cukup tepat meskipun tidak dapat diselesaikan hingga tuntas. Tujuannya untuk menarik minat mereka terhadap penelitian. Pada halaman berikut ini kami sajikan gambar-gambar tentang kegiatan mereka .

(gambar....)

kedua siswa itu ingin mengadakan percobaan yang berhubungan dengan Insecta. Dua orang siswa lainnya bermaksud untuk meneliti pengaruh vatsin pada tikus, dan pada saat itu mereka sedang merancang bentuk kandang tikus untuk percobaannya. Mereka telah mencari informasi ke Bio Farma tentang berbagai bentuk kandang percobaan.

Pada pertemuan ketiga, pembimbing datang terlambat, namun keempat siswa dengan sabar menunggu hingga pembimbing datang setengah jam kemudian. Pada hari itu mereka belum memulai eksperimen yang nyata seperti yang diharapkan oleh peserta. Kelompok II masih membolak balik buku tentang Insekta dengan didampingi oleh pembimbing. Berbeda dengan kelompok I (siswa-siswa kelas I) yang sedang sibuk menggambar rencana kandang tikus. Kelompok ini membawa papan-papan kecil, paku dan kawat kandang dari rumah masing-masing. Setelah digambar, mereka mengukur potongan-potongan papan, kemudian digergaji sesuai dengan ukurannya. Potongan-potongan papan kemudian dipaku dan dirangkai sehingga terbentuklah kotak yang berukuran: 120cm x 60 cm x 20 cm. Bagian bawah kotak diberi alas dan bagian dalam kotak disekat-sekat untuk tikus. Ketika waktu telah habis, pekerjaan mereka belum selesai dan akan diselesaikan pada minggu berikutnya. Mereka (kelompok I) tampak lelah sedangkan siswa kelompok II kelihatan kesal karena belum ada jalan keluar untuk memulai percobaannya. Betapapun juga mereka masih mengharapkan agar guru pembimbing mempunyai peranan yang cukup besar untuk

mewujudkan percobaan mereka karena mereka belum mengetahui arah penelitiannya.

Semangat mereka cukup besar, sayang bila mereka harus kecewa karena waktu yang terlalu molor. Pembimbing mungkin dapat mengarahkan siswa agar tidak memilih topik yang terlalu rumit seandainya memang dirasakan terlalu berat oleh siswa. Dalam kegiatan KIR Biologi ini tidak ada penjadwalan kegiatan, padahal ini penting. Waktu untuk pelaksanaan kegiatan di SMA sangat terbatas, karena berdasarkan kalender akademis pada minggu berikutnya siswa kelas I dan II diliburkan berhubung dengan penyelenggaraan EBTA.

Pertemuan keempat jatuh pada hari libur ESTA bagi siswa kelas I dan II. Akan tetapi keempat siswa hadir di sekolah dengan harapan akan dapat mewujudkan percobaannya. Guru pembimbing juga datang dan pada saat itu waktu menunjukkan pukul 13.30. Guru pembimbing bersama siswa kelompok II masih sibuk membaca buku tentang INSECTA. Agaknya karena percobaan terlalu rumit maka guru pembimbing mengusulkan kepada para siswa agar mengganti judul penelitiannya. Ia mengusulkan agar topiknya diganti dengan: "Penelitian kualitas air". Kelihatannya siswa setuju dan mereka pun mulai mendiskusikan rancangan penelitiannya.

Sementara itu di luar laboratorium siswa kelompok I sedang menyelesaikan kandang tikus. Pada hari itu mereka berdua membuat tutupnya. Mula-mula mereka membuat lingkai dari potongan kayu yang panjang tetapi tipis yang ukurannya

sama dengan ukuran permukaan kotak. Setelah itu bingkai tutup ini dilapisi dengan kawat kandang dan dipaku dengan hati-hati. Mereka juga menyiapkan wadah-wadah kecil untuk tempat makanan bagi tikus-tikus percobaan.

Sebenarnya siswa kelompok I berharap agar mereka dapat segera membeli tikus-tikus putih dan segera pula memulai percobaannya. Akan tetapi timbul kendala lain, mereka akan menghadapi tes sumatif. Bila mereka membeli tikus pada saat itu, berarti selama berlangsungnya tes sumatif mereka harus memelihara dan mengamati perkembangan tikus-tikus dan waktu belajar mereka akan tersita untuk kegiatan KIR.

Dalam kegiatan itu tampak bahwa semangat siswa cukup besar, khusus untuk kelompok I, disamping semangat mereka juga kreatif. Sayangnya semangat ini kurang ditunjang oleh keaktifan pembimbing.

Pertemuan kelima, kandang tikus sudah jadi dan disimpan di luar laboratorium. Saat itu waktu menunjukkan pukul 13.30, yaitu saat di mana kegiatan KIR dimulai. Pembimbing KIR belum datang. Pada kesempatan itu peneliti berbincang-bincang dengan mereka tentang kegiatan KIR Biologi. Dari pembicaraan itu tampaknya mereka mulai bosan dan kesal. Terutama kelompok II yang semula ingin meneliti tentang nyamuk dan kemudian judulnya diganti atas saran pembimbing yaitu: Penelitian Kualitas Air. Sudah hampir satu semester tetapi belum juga ada kemajuan.

Sebenarnya siswa ingin berperan aktif dengan mencari

informasi ke lembaga-lembaga penelitian asalkan diberi petunjuk, misalnya ke Lembaga Parasitologi atau ke lembaga lainnya, tetapi pembimbing mengatakan bahwa beliau sendirilah yang akan mencari informasi. Namun sampai saat itu mereka belum tahu kelanjutan hasilnya. Jangankan mulai meneliti, rancangannya pun belum dibuat.

Siswa kelompok I yang sudah menyiapkan kandang tikus juga merasa kesal karena mereka belum tahu kapan tikus-tikus itu mulai dipelihara. Masalahnya adalah waktu pelaksanaan tes sumatif semakin dekat, dan mereka harus mulai mempersiapkan diri untuk belajar.

Dari pembicaraan di atas, tampaknya bila siswa diberi pengarahan yang jelas, mereka dapat berkembang dengan baik dalam kegiatan KIR. Hanya sayang tuntutan penelitian terlalu tinggi tanpa memahami bahwa waktu kegiatan belajar di SMA sangatlah terbatas. Sistem kurikulum yang seragam dan kalender akademis yang cukup ketat menyebabkan sulitnya pelaksanaan penelitian yang ideal. Pembimbing seharusnya mengarahkan siswa untuk penelitian yang sederhana dan mudah dilakukan, sehingga rencana penelitian tidak perlu bertele-tele tanpa hasil. Perlu pula dipahami bahwa misi kegiatan KIR adalah pengenalan dengan dunia ilmiah.

Kendala utama dalam pelaksanaan kegiatan ekstra adalah waktu yang terbatas, karena setiap rencana sudah terprogram untuk satu semester. Banyaknya hari-hari libur juga perlu diperhitungkan agar pelaksanaan kegiatan dapat berlangsung

sesuai dengan rencana. Seorang siswa yang saat itu duduk di kelas II dan belum menyelesaikan percobaannya, tidak dapat melanjutkannya setelah ia duduk di kelas III, karena di kelas III tidak ada lagi kegiatan ekstra kurikuler. Di kelas III kegiatan siswa terpusat untuk persiapan EBTA, dan rasanya mereka juga tidak akan mengorbankan EBTA untuk kegiatan KIR yang melelahkan ini.

Motivasi siswa cukup besar, andaikan ditina dan diarahkan dengan tepat tentunya akan mampu menghasilkan sesuatu hasil yang meskipun sederhana tetapi tak akan mengecewakan siswa itu sendiri.

C. K I R S o s i a l

Rencana kegiatan KIR sosial adalah membuat penelitian tentang profil siswa SMA Santa Angela, yang akan dilaksanakan melalui angket. Angket ini disusun oleh 4 orang peserta dan guru pembimbing. Inti angket adalah kaitan antara IP (Indeks Prestasi) siswa dengan latar belakang sosial ekonomi orangtua.

Proses pembuatannya membutuhkan waktu 2 kali pertemuan. setelah itu angket ditik dengan bantuan komputer, kemudian dicetak. Setelah angket selesai, semua peserta baik peserta tetap maupun tidak tetap mengedarkannya kepada semua siswa. Waktu pengedaran tidak terbatas, pada setiap kesempatan baik di kelas maupun pada saat istirahat mereka dapat mengedarkannya asalkan tidak mengganggu kegiatan belajar lainnya.

Semua angket yang beredar diharapkan dapat terkumpul kembali dalam waktu yang singkat agar dapat segera diolah. Pengolahan dilakukan dengan komputer yang dioperasikan oleh siswa peserta tetap dengan bantuan guru pembimbing.

Pada setiap kegiatan KIR para siswa secara bergantian memasukkan data ke komputer. Mereka bekerja di ruangan khusus yang sebenarnya merupakan bagian dari perpustakaan yang dibatasi dengan lemari-lemari. Kelihatannya para siswa sudah mahir menggunakan komputer, pelajaran komputer memang merupakan salah satu mata pelajaran yang harus diikuti oleh siswa. Mereka tampaknya asyik bekerja dan bersungguh-sungguh.

Dari pembicaraan dengan pembimbing, maka dapat disimpulkan bahwa sebenarnya motivasi mereka cukup baik tetapi mereka belum memahami dengan mantap tentang makna KIR. Ide mereka belum muncul secara utuh, masih harus dibimbing, baik untuk menentukan judul maupun untuk melaksanakan percobaan atau eksperimen. Pendapat ini tampaknya dapat diterima, bila dilihat dari kepadatan jam pelajaran pada pagi hari dan tugas-tugas ko-kurikuler yang harus mereka kerjakan. Agaknya kitapun maklum bahwa mereka sebenarnya sudah jenuh sehingga sulit untuk mencetuskan ide kreatif. Peranan pembimbing cukup besar untuk mengarahkan para peserta KIR ini.

Kegiatan yang dilakukan dalam setiap pertemuan setelah angket terkumpul adalah men-tabulasi data ke komputer yang didampingi oleh guru pembimbing. Meskipun guru pem-

bimbing tidak mengawasi setiap saat, namun para siswa secara bergantian mentabulasi data dengan serius. Data yang telah ditabulasi dibundel untuk dokumentasi.

Pada pertemuan berikutnya, kegiatan tabulasi data sudah hampir selesai dan akan dilanjutkan dengan pengolahan data secara sederhana. Penyajiannya mungkin akan dikerjakan sendiri oleh guru pembimbing karena guru pembimbing berpendapat bahwa mereka belum sanggup, belum terjangkau oleh pemikiran siswa. Dengan masalah sederhana itu saja sudah lumayan untuk menampung mereka yang berminat dalam KIR. Bila dipancing dengan hipotesa penelitian menurut pembimbing, justru mereka akan semakin bingung dan tidak mengerti.

Dari hasil observasi kegiatan KIR ini tampaknya bahwa jangkauan pemikiran peserta sebenarnya masih berkisar pada pemikiran yang kongkrit, beberapa siswa mungkin berada pada tahap transisi. Hal ini mungkin tak sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pembimbing, sehingga pembimbing kadang-kadang memproyeksikan pikirannya pada para siswa yang ternyata belum memahami maksudnya. Motivasi mereka umumnya cukup baik, tetapi kemampuannya tidak terlalu istimewa, hanya rata-rata saja. Tetapi yang perlu kita hargai adalah semangat dan disiplin kerja yang cukup tinggi.