

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu bidang yang sangat penting dalam kehidupan suatu bangsa dan Negara. Di Indonesia bidang pendidikan merupakan salah satu sasaran pokok program pemerintah dalam rangka meningkatkan kesejahteraan rakyat. Keberhasilan atau kegagalan suatu pendidikan pada dasarnya dapat dilihat dari perubahan tingkah laku atau prestasi yang dicapai oleh manusia yang telah melakukan kegiatan pendidikan tersebut atau secara instruksional telah terjadi proses belajar mengajar. Namun demikian usaha pendidikan yang telah dilakukan tidak selamanya membuahkan prestasi seperti yang diharapkan, kadang-kadang dapat pula terjadi kegagalan.

Mahasiswa di bidang elektronika akan selalu berhadapan dengan sistem kendali dan rangkaian kelistrikan. Seperti halnya dengan mahasiswa jenjang D3 Program Studi Teknik Elektronika dan S1 Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagian besar materi mata kuliah mengandung unsur-unsur pemrograman. Sampai saat ini mahasiswa mengalami kesulitan dalam memprogram mikrokontroler yang kurang sampai cukup kompleks. Kebanyakan dari mereka hanya bisa memprogram yang sederhana saja. Sebagai contoh misalnya, mahasiswa akan mengeluh jika diminta memprogram mikrokontroler untuk pengatur lampu lalu lintas pada pertigaan atau lebih, pengatur kecepatan motor, apalagi jika diminta untuk memprogram menjalankan lift atau yang lebih kompleks lagi. Padahal sebagian besar dunia industri menerapkan mikrokontroler untuk sistem kontrol pada berbagai peralatan yang ada. Kelemahan mahasiswa dalam memprogram mikroprosesor atau mikrokontroler tersebut menjadi keprihatinan para pengajar matakuliah yang berkaitan dengan mikroprosesor dan mikrokontroler di Program Studi Teknik elektronika dan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Kenyataannya mahasiswa belajar elektronika 20-24 SKS per minggu dimana 1 SKS dilaksanakan 50 menit per minggu untuk matakuliah teori dan 100 menit per

minggu untuk matakuliah praktek, akan tetapi kemampuan merancang sistem masih sangat rendah. Ada dua masalah yang sering mengemuka dalam pembelajaran sistem perancangan elektronik, mikroprosesor atau mikrokontroler. Persoalan pertama adalah masih rendahnya pencapaian prestasi belajar matakuliah pendukung. Indikator kasarnya dapat dilihat dari rata-rata pencapaian IP. Permasalahan kedua adalah ketidak mampuan mahasiswa dalam menggunakan keterampilan elektronika yang mereka pelajari dalam perancangan sistem aplikasi. Hal tersebut berdasarkan pengamatan dan informasi dari para pengajar elektronika di Jurusan Pendidikan Teknik elektronika FT UNY dan beberapa pembimbing Praktek Iindustri di Industri seperti Siemen.

Kelemahan mahasiswa sebagaimana diuraikan di atas seharusnya tidak dibebankan sepenuhnya pada mahasiswa dan tidak pula dipersalahkan kepada dosen dalam menyampaikan pengajaran, namun upaya yang diperlukan adalah menemukan titik-titik simpul yang menjadi hambatan mahasiswa tersebut. Selain itu juga perlu dipertimbangkan tentang bagaimana pola pengajaran dosen dalam menyampaikan materi pembelajaran. Apakah materi, media, dan metode pengajarannya telah sesuai dengan kemampuan mahasiswa dalam menerima materi pembelajaran tersebut. Untuk itu perlu juga diupayakan suatu pola pembelajaran yang tepat oleh dosen terhadap materi yang diberikan pada mahasiswa. Salah satu alternatif yang dapat diajukan untuk mengatasi hambatan mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan memprogram mikrokontroler adalah dengan pembelajaran sistem modul dan memanfaatkan program simulasi mikrokontroler yang cocok digunakan untuk hal tersebut.

Pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan program simulasi mikrokontroler belum populer digunakan para dosen pengajar teori dan praktek di lingkungan Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai alat bantu dalam pengajaran/perkuliahahan. Padahal, dengan memanfaatkan modul dan program simulasi yang sederhana tersebut diharapkan dapat membantu kelemahan mahasiswa dalam memprogram mikrokontroler yang kurang komplek sampai cukup kompleks dan menambah wawasan mahasiswa. Dampak dari pemahaman terhadap pemrograman

mikrokontroler ini akan sangat besar memberi kemampuan merancang sistem kendali kepada mahasiswa yang dapat dijadikan bekal untuk bekerja di industri maupun bekerja di dunia pendidikan .

Kurikulum 2002 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta adalah kurikulum berbasis kompetensi. Kurikulum tersebut diberlakukan semenjak tahun 2004. Sementara itu pelaksanaannya belum optimal. Untuk itu perlu secara terus menerus diupayakan agar kurikulum berbasis kompetensi dapat dilaksanakan.

Dalam kurikulum program studi teknik elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta disebutkan bahwa kompetensi lulusannya adalah : 1) Dapat menampilkan diri sebagai manusia beriman, bermoral, dan berahlak mulia, percaya diri, tekun, mandiri, tabah, optimis, kreatif, efektif, efisien, energik, penuh inisiatif, dan mampu menggunakan bahasa Inggris pasif dan aktif. 2) Menguasai matematika dan fisika sebagai ilmu dasar keteknikan. 3) Menguasai penerapan teknologi elektronika di industri yang meliputi kemampuan penerapan elektronika dasar, rangkaian analog, rangkaian logika digital, teknologi instrumentasi dan kendali, teknologi elektronika-optik, teknologi elektronika komunikasi, teknologi elektronika hidraulik dan pneumatik. 4) Menguasai penerapan teknologi komputer mikro di industri yang meliputi kemampuan penerapan personal computer, teknologi komputer mikro, sistem mikroprosesor, mikrokontroler, dan programmable logic controller untuk sistem control di industri. 5) Menguasai penerapan teknologi dasar kelistrikan di industri yang meliputi kemampuan penerapan dasar-dasar listrik dan kelistrikan industri. 6) Menguasai perawatan dan reparasi sistem elektronika industri yang meliputi kemampuan perawatan peralatan elektronika industri, troubleshooting dan perbaikan sistem elektronika industri. 7) Menguasai teknologi mekanik elektronika dan drafting 8) Memiliki kompetensi non teknik yang meliputi kompetensi ketrampilan bekerja, profesionalisme, kerja tim, keamanan dan keselamatan kerja, manajemen proyek, analisis masalah, administrasi umum, prinsip ekonomi dan bisnis, quality assurance, teknik pelaporan, dan rasa nasionalisme kebangsaan yang tinggi.

Mata kuliah Mikrokontroler merupakan mata kuliah praktik dengan bobot 2 SKS yang dilaksanakan pada semester 4. Sesuai dengan profil lulusan dan dengan

kurikulum berbasis kompetensi perlu dicarikan model pembelajaran yang tepat untuk mata kuliah Mikrokontroler sehingga profil kompetensi lulusan dapat dipenuhi. Diantara beberapa model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum berbasis kompetensi salah satunya adalah pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan program simulasi. Sesuai dengan bidang Mikrokontroler maka permasalahan penelitian ini dibatasi pada sebagian profil kompetensi lulusan teknik elektronika D3 butir 1 dan butir 4 di atas.

Penelitian ini pada awalnya direncanakan mulai pada bulan Januari 2005. Akan tetapi karena adanya kemunduran waktu yang dijadwalkan mulai dari pengumuman hasil seleksi proposal sampai pendanaan, maka penelitian ini baru mulai dapat dilaksanakan mulai bulan September 2005. Selain itu dengan mulurnya waktu tersebut mengakibatkan matakuliah mikrokontroler pada semester 5 tidak ada sehingga tidak dapat dilaksanakan untuk penelitian. Akibat dari ini maka mata kuliah yang diambil untuk penelitian adalah matakuliah teknik antar muka. Matakuliah ini merupakan kelanjutan atau pengayaan dari matakuliah mikrokontroler yang ditawarkan dan dilaksanakan di semester 5.

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana meningkatkan pencapaian kompetensi mahasiswa dalam merancang sistem elektronik berbasis mikrokontroler ?
2. Bagaimana meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa dalam merancang sistem elektronik berbasis mikrokontroler ?
3. Bagaimana meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dalam merancang sistem elektronik berbasis mikrokontroler ?

C. Tujuan Penelitian

1. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pemrograman dan penggunaan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik pada umumnya dan sistem kendali pada khususnya.

2. Meningkatkan kemandirian mahasiswa dalam pemrograman dan penggunaan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik pada umumnya dan sistem kendali pada khususnya.
3. Meningkatkan motivasi mahasiswa dalam pemrograman dan penggunaan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik pada umumnya dan sistem kendali pada khususnya.

D. Manfaat Penelitian

1. Mahasiswa mempunyai kompetensi memprogram dan menggunakan mikrokon-troler untuk merancang sistem elektronik pada umumnya dan sistem kendali pada khususnya.
2. Membantu kelancaran pelaksanaan proyek akhir mahasiswa.
3. Memperbaiki proses pembelajaran pemrograman berbasis mikrokontroler .

E. Definisi Operasional

1. Peningkatan kompetensi dalam pemrograman dan penggunaan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik adalah meningkatkan kemampuan mendisain, memprogram dan mengimplementasikan dalam sistem elektronika.
2. Peningkatan kemandirian belajar mahasiswa adalah meningkatkan tanggung jawab, prakarsa, aktivitas, dan problem solving.
3. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berisikan sistem mikroprosesor.
4. Penggunaan program simulasi adalah penggunaan paket program yang menyediakan berbagai register, port, dan memori pada mikrokontroler yang dapat digunakan untuk simulasi mikrokontroler secara mudah, dan cepat. Dalam penelitian ini adalah paket program AVSIM8051.
5. Pembelajaran sistem modul adalah pembelajaran melalui modul-modul praktek dengan pemberian modul pembelajaran dan lab-sheet, diawali dengan shoptalk (penjelasan lab-sheet), desain rangkaian dan merangkai, memprogram, mensimulasikan program, dan menguji program dan rangkaian secara individual, dan diskusi penutup.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kurikulum Berbasis Kompetensi

Menurut Kepmendikbud N0.232/U/2000 dan No. 045/U/2002 disebutkan bahawa kompetensi secara umum adalah seperangkat tindakan cerdas, penuh tanggungjawab yang dimiliki seseorang sebagai syarat untuk dianggap mampu oleh masyarakat dalam melaksanakan tugas-tugas di bidang pekerjaan tertentu.

Kriteria pendidikan yang berorientasi KBK (1) hasil program diklat dilaksanakan untuk memenuhi standar kompetensi; (2) kurikulum program pelatihan harus memberikan petunjuk yang jelas kepada peserta diklat tentang apa yang harus dilakukan dalam arti unjuk kerja, kondisi dan standar yang harus dicapai.; (3) penyampaian materi dilakukan secara fleksibel dan memberi peluang mengembangkan inisiatif sendiri dalam proses belajar; (4) sistem penilaian yang dilaksanakan harus mengukur seberapa jauh unjuk kerja peserta diklat dalam memenuhi standard kompetensi, melakukan penilaian kompetensi yang diperoleh diluar program pelatihan, penilaian yang dilakukan termasuk kegiatan pelatihan di tempat kerja (5) Harus dilakukan pencatatan dan pelaporan kompetensi yang telah dicapai peserta diklat, (6) seseorang yang telah mampu menunjukkan kompetensinya dalam program pelatihan yang diakreditasi harus memperoleh tanda bukti pengakuan atau pernyataan pencapaian yang diakui secara nasional/internasiopnal yang berupa sertifikat.

Ciri KBK adalah (1) kurikulum didasarkan pada kompetensi yang dikembangkan dari kebutuhan pengguna lulusan atau standar nasional; (2) sertifikat/ijazah merupakan bukti bahwa pemegang telah menguasai kompetensi tertentu sesuai standar; (3) kegiatan belajar mengajar terpusat pada siswa, pelajaran direncanakan dengan kualitas tinggi, hati-hati, media dan material direncanakan untuk membantu siswadalam menyelesaikan tugas; (4) memberi waktu yang cukup kepada siswa untuk belajar sehingga betul-betul mengasai suatu tugas sebelum pindah tugas yang lainnya; (5) sistem penilaian menggunakan pola acuan patokan (PAP).

B. Pengajaran Sistem Modul

Ciri kurikulum berbasis kompetensi antara lain (1) kegiatan belajar mengajar terpusat pada siswa, pelajaran direncanakan dengan kualitas tinggi, hati-hati, media dan material direncanakan untuk membantu siswa dalam menyelesaikan tugas; (2) memberi waktu yang cukup kepada siswa untuk belajar sehingga betul-betul menguasai suatu tugas sebelum pindah tugas yang lainnya. Salah satu sistem pembelajaran yang sesuai dengan KBK adalah pengajaran sistem modul.

Menurut Suryasubroto (1983) modul adalah suatu unit program belajar mengajar terkecil, sedangkan menurut Vembriarto (1985) modul umumnya disajikan dalam bentuk yang bersifat self instructional. Menurut Muhsin Lubis (1980) modul sebagai suatu satuan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh siswa dengan bantuan minimal oleh guru. Satuan program tersebut meliputi tujuan yang akan dicapai secara jelas, petunjuk kegiatan yang akan dilaksanakan, materi dan alat yang dibutuhkan, alat penilaian untuk mengukur keberhasilan siswa dalam mengerjakan satuan program tersebut.

C. Kemandirian dan Tanggung jawab

Menurut Dwi Siswoyo (1990) kemandirian merupakan salah satu manifestasi kepribadian. Didalam kemandirian terdapat konsep diri, dan kebanggaan diri. Lebih lanjut diungkapkan bahwa kemandirian terdiri dari dimensi-dimensi (1) menemukan diri atau identitas diri, (2) memiliki inisiatif, (3) membuat pertimbangan sendiri dalam bertindak, (4) bertanggungjawab atas tindakannya, (5) mencukupi diri sendiri dalam batas-batas tertentu, (6) mampu membebaskan diri sendiri dari keterikatan yang tidak perlu, (7) dapat mengambil keputusan sendiri. Menurut Tirtonegoro dkk. (1988) sikap mandiri mampu mengendalikan tindakan-tindakannya sendiri bebas dari pengendalian luar. Sikap mandiri merupakan kendali internal yang dibentuk pada masa kanak-kanak dan sedikit berubah pada masa remaja. Adanya sikap mandiri pada anak akan bertanggungjawab atas keberhasilan dan kegagalannya sendiri. Oleh

karena itu penyebab keberhasilan dan kegagalan pada anak yang mempunyai sikap mandiri disebabkan usaha dan kemampuannya sendiri.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa bahwa kemandirian pada seseorang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : (1) adanya tendensi untuk berperilaku bebas bersikap dan mampu membebaskan diri sendiri dari perbuatan yang dianggap tidak perlu; (2) percaya diri, tidak terpengaruh orang lain, mampu membuat pertimbangan sendiri dalam bertindak; (3) adanya keaslian dalam bertindak, bukan meniru orang lain; (4) tidak mengharapkan pengarahan orang lain; (5) ada tendensi untuk mencoba sendiri; (6) bertanggungjawab atas tindakannya; (7) mencukupi kebutuhannya sendiri.

D. Motivasi Berprestasi

Motivasi menurut McDonal yang dikutip oleh Sardiman (1992) adalah perubahan enersi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya feeling dan diakhiri dengan tanggapan. Motivasi merupakan alasan seseorang dalam melakukan tindakan (Mumpuniati : 1993). Dari kedua pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa motivasi merupakan pendorong seseorang dalam melakukan tindakan, yang diawali dengan adanya kesesuaian antara feeling dengan tujuan yang diinginkan.

Keterkaitan antara motivasi dan hasil belajar oleh Sardiman dikatakan bahwa hasil belajar akan optimal bila ada motivasi., dengan motivasi yang tepat maka hasil belajarnya optimal. Selanjutnya menurut Ahmad Royani (1991) bahwa hasil belajar ditentukan oleh minat, perhatian, dan motivasi belajarnya. Dengan demikian motivasi belajar sangat berperan terhadap keberhasilan belajar siswa.

Prestasi belajar merupakan perubahan kognitif, afektif dan psikomotor subyek belajar setelah melalui proses belajar. Dengan demikian motivasi berprestasi adalah tindakan untuk meningkatkan hasilbelajar siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar. Indikator adanya motivasi berprestasi menurut Crites yang dikutip Haryanto (!994) adalah : (1) memiliki tanggungjawab yang tinggi, (2) berani menggung resiko, (3) mempunyai tujuan yang realistis, (4) mengembangkan rencana dan meralisikan tujuan, (5) bersaing mengguli orang lain, (6) mampu menangguhkan

keinginan demi masa depan yang lebih baik, (7) tidak tergugah keinginan hanya karena untuk kepuasan sementara.

Oleh karena itu mahasiswa yang mempunyai motivasi berprestasi akan selalu berusaha untuk mencapai prestasi belajar yang optimal. Usaha tersebut kelihatan dari tindakannya yang bertanggungjawab, berani mengambil resiko, mempunyai tujuan yang realistis, bersaing dengan orang lain, menanggukkan keinginan untuk mendapatkan yang lebih baik.

E. Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK)

LPTK mempunyai tujuan menyiapkan peserta didik untuk memenuhi standar pendidik dan tenaga kependidikan. Sebagaimana disebutkan dalam PP No 19 Tahun 2005 bab VI pasal 28 tentang Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan bahwa : (1) pendidik harus memiliki kualifikasi akademik dan kompetensi sebagai agen pembelajaran, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional; (2) kualifikasi akademik sebagaimana dimaksud pada ayat 1 adalah tingkat pendidikan minimal yang harus dipenuhi oleh seorang pendidik yang dibuktikan dengan ijazah dan/atau sertifikat keahlian yang relevan sesuai ketentuan perundang-undangan yang berlaku, (3) kompetensi sebagai agen pembelajaran pada jenjang pendidikan dasar dan menengah serta pendidikan anak usia dini meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional dan kompetensi sosial.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta adalah salah satu lembaga pendidikan tinggi yang termasuk lembaga pendidikan tenaga kependidikan yang mempunyai misi mampu menghasilkan produk teknologi, jasa, dan lulusan yang mempunyai kompetensi unggulan dalam bidang pendidikan dan non kependidikan sesuai tuntutan masyarakat global. Program studi pendidikan teknik elektronika merupakan salah satu dari program studi-program studi jenjang S1 yang mempunyai tujuan menghasilkan tenaga profesional kependidikan dalam bidang teknik elektronika.

Salah satu mata kuliah bidang teknik untuk mencapai kompetensi profesional pendidik dalam bidang teknik elektronika adalah mata kuliah perancangan sistem

elektronika, yang meliputi perancangan yang tidak memerlukan pemrograman sampai perancangan sistem yang menggunakan pemrograman berbasis mikrokontroler.

F. Sistem Evaluasi Berbasis Performance

Evaluasi ini menghendaki mahasiswa harus mempertunjukkan kinerja atau *performans* tertentu, bukan menjawab atau memilih jawaban dari sederetan kemungkinan jawaban yang sudah tersedia. Lebih jauh lagi evaluasi dapat berfungsi untuk memperbaiki proses pembelajaran yang dilakukan oleh dosen. Selanjutnya evaluasi berbasis *performans* dalam hal ini sama pengertiannya dengan asesmen kinerja.

Mengenai assesment kinerja dari pendapat Joe Anne Wangsatorntanakhun, yang dikutip Zainul (2001), asesmen kinerja terdiri dari dua bagian yaitu "*clearly defined task and a list of explicit criteria for assessing student performance or product*". Selanjutnya dinyatakan empat asumsi pokok untuk mewujudkan asesmen *performans*, yaitu (1) menuntut partisipasi aktif mahasiswa, (2) tugas-tugas yang dikerjakan mahasiswa merupakan bagian utuh dari keseluruhan proses pembelajaran, (3) asesmen bertujuan disamping untuk mengetahui posisi mahasiswa pada suatu saat, juga untuk memperbaiki proses pembelajaran itu sendiri, (4) kriteria yang akan digunakan untuk mengukur dan menilai keberhasilan proses pembelajaran, dapat diketahui secara terbuka oleh mahasiswa sehingga akan secara aktif berupaya mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Pendapat lain dari Fuchs yang juga dikutip Zainul(2001), ada tujuh kriteria agar asesmen dapat membantu dosen dalam mengambil keputusan untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran, yaitu agar asesmen dapat: (1) mengukur hasil belajar yang penting, (2) menyentuh tiga bentuk keputusan baik penempatan, formatip maupun diagnostik, (3) memberi deskripsi yang jelas tentang kinerja mahasiswa yang secara langsung berhubungan dengan kegiatan pembelajaran, (4) sesuai dengan model pembelajaran yang dilakukan, (5) mudah membuat skor, mudah dilaksanakan dan mudah diinterpretasikan, (6) memberi gambaran yang jelas tentang tujuan pembelajaran, (7) menghasilkan informasi yang akurat dan bermakna.

Seperti telah dikemukakan asesmen kinerja secara prinsip terdiri dari dua bagian, yaitu tugas (*task*) dan kriteria. Tugas-tugas tersebut mengharuskan mahasiswa mampu memperlihatkan kemampuan menangani hal-hal yang kompleks melalui penerapan pengetahuan, keterampilan dan sikap dalam bentuk kegiatan yang nyata (*real-world applications*). Kriteria atau rubrik (*rubrics*) merupakan panduan untuk memberi skor, jelas dan disepakati oleh dosen atau tim dosen dan diketahui mahasiswa. Bentuk asesmen kinerja dapat dipilih dari banyak alternatif, seperti assesment kinerja mandiri maupun assesment kerja kelompok, yaitu tugas-tugas yang harus dikerjakan mahasiswa secara berkelompok atau dalam grup praktikum maupun proyek.

G. Hipotesis

1. Dengan pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan program simulasi mikrokontroler kemampuan mahasiswa dalam memprogram dan menggunakan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik atau sistem kendali akan meningkat.
2. Dengan pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan program simulasi mikrokontroler kemandirian belajar mahasiswa dalam memprogram dan menggunakan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik atau sistem kendali akan meningkat.
3. Dengan pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan program simulasi mikrokontroler motivasi mahasiswa dalam memprogram dan menggunakan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik atau sistem kendali akan meningkat.

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Desain (Rancangan) Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (*classroom Action Research*). Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Teknik Elektronika dengan spesialisasi elektronika industri dan instrumentasi. Pada awalnya direncanakan obyek mata kuliah keahlian yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah mata kuliah mikrokontroler yang dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2004/2005. Akan tetapi karena adanya kemunduran waktu pengumuman dan pendanaan, maka obyek matakuliah diganti dengan teknik antar muka yang dilaksanakan pada semester ganjil 2005/2006.

Prosedur penelitian tindakan kelas ini terdiri dari tiga siklus atau lebih. Tiap siklus dilakukan perubahan sesuai dengan maksud penelitian yang ingin dicapai. Untuk dapat melihat kelemahan mahasiswa dalam memprogram mikrokontroler yang cukup kompleks dilakukan tes diagnosis yang berfungsi sebagai evaluasi awal (*initial evaluation*). Selanjutnya, observasi awal dilakukan untuk mengetahui tindakan yang tepat untuk meminimalkan kelemahan-kelemahan tersebut. Kedua tindakan ini, evaluasi dan observasi awal, digunakan sebagai refleksi menetapkan tindakan untuk meminimalkan kelemahan mahasiswa dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memanfaatkan mikrokontroler sebagai media untuk perancangan sistem elektronik. Selanjutnya untuk menggambarkan keseluruhan kegiatan penelitian tindakan ini digunakan model Eliot (1991) seperti tampak pada gambar 1, yaitu : 1. perencanaan, 2. tindakan dan observasi siklus pertama, 3. refleksi siklus pertama, 4. rencana terevisi pertama, 5. tindakan dan observasi siklus kedua, 6. refleksi siklus kedua, 7 rencana terevisi siklus kedua, 8. tindakan dan obsevasi siklus ketiga, 9. refleksi siklus ketiga

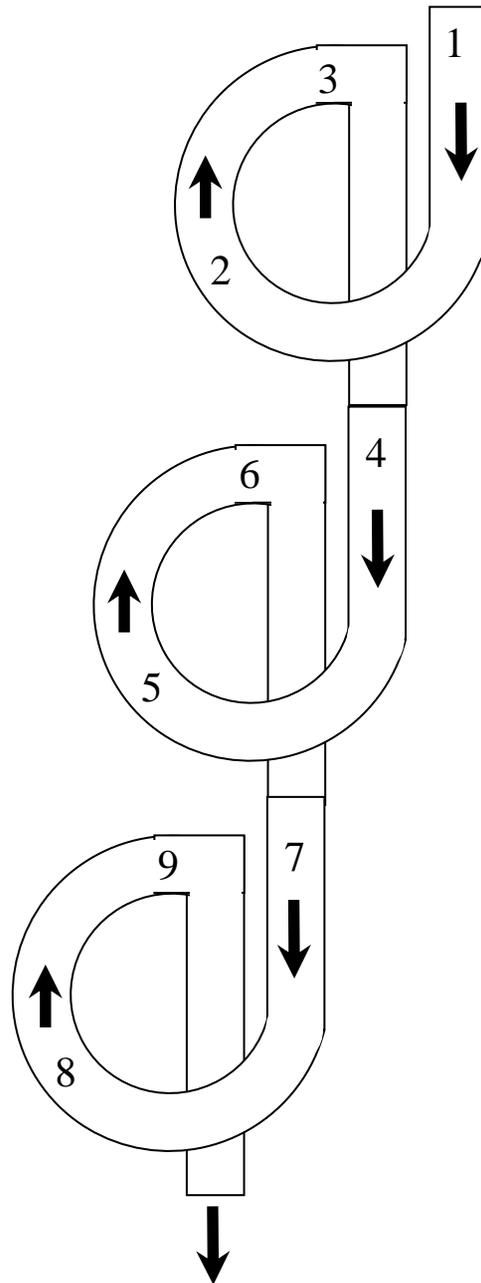
Berdasarkan refleksi awal tersebut, kemudian dilakukan penelitian kelas dengan prosedur : perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*),

observasi (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Beberapa kegiatan yang dilakukan untuk mendukung penelitian ini, antara lain : (1) membuat skenario pembelajaran dengan menggunakan berbagai pola latihan berjenjang, (2) membuat lembar observasi, (3) membuat alat bantu mengajar, dan (4) merencanakan alat evaluasi. Skenario tindakan beserta ukuran keberhasilannya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Tindakan dan Ukuran Keberhasilan

Upaya Mengatasi Kelemahan Mahasiswa Dalam Merancang Sistem Elektronik Melalui Pembelajaran Sistem Modul Dan Pemanfaatan Mikrokontroler			
Siklus	Aspek Tindakan	Isi Tindakan	Ukuran Keberhasilan
(1)	(2)	(3)	(4)
Pra Penelitian	Perencanaan pola tindakan / kegiatan	Diskusi sesama tim peneliti	Kesepakatan tatacara pelaksanaan, materi kegiatan, pedoman penilaian
	Diskusi bahan ajar	Diskusi bahan ajar	Terwujud kerangka materi, soal, jobsheet, dsb
	Penyusunan materi, jobsheet, soal-soal evaluasi.	Menyusun materi perkuliahan untuk program mingguan	Tersusun jobsheet, bahan ajar, lembar soal dan kunci jawaban, lembar evaluasi.
	Refleksi kelas	Uji coba dan sosialisasi	Pemahaman siswa tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan
Siklus 1	Pembagian kelompok	Membagi mahasiswa dalam kelompok sesuai dengan ketersediaan alat	Mahasiswa terbagi dalam kelompok kecil, setiap kelompok beranggotakan 3-4 mahasiswa
	Pelaksanaan kegiatan tahap 1	Mhs melaksanakan kegiatan tahap 1 dipandu dosen peneliti	Kegiatan belajar terlaksana sesuai rambu-rambu
Evaluasi kerja	Penilaian pelaksanaan kegiatan 1	Pengamatan aksi mahasiswa dalam mengerjakan tugas	75% mahasiswa mampu menyelesaikan tugas/soal tahap 1 dengan nilai minimal B
	Justifikasi siklus 2	Evaluasi tim peneliti terhadap hasil pengamatan	Penilaian terhadap hasil kegiatan dapat dirumuskan

(1)	(2)	(3)	(4)
Siklus 2		Identifikasi kendala dan solusi pemecahan	Kesepahaman peneliti dalam merumuskan alternatif pemecahan solusi yang ada
	Pelaksanaan kegiatan tahap 2	Mahasiswa melaksanakan kegiatan tahap 2 dipandu dosen anggota peneliti	Kegiatan belajar berjalan sesuai aturan permainan
	Penilaian pelaksanaan kegiatan tahap 2	Pengamatan aksi mahasiswa dalam mengerjakan tugas	75% mahasiswa dapat menyelesaikan tugas tahap 2 dengan nilai minimal B
Evaluasi kerja		Tes akhir	Tersedia data kemajuan hasil belajar
	Justifikasi siklus 3	Evaluasi tim peneliti terhadap hasil pengamatan	Penilaian terhadap hasil-hasil kegiatan dapat dirumuskan
Siklus 3		Identifikasi kendala dan solusi pelaksanaan	Kesepahaman tim dosen (peneliti)
	Pelaksanaan kegiatan tahap 3	Mahasiswa melaksanakan kegiatan tahap 3 dipandu dosen anggota peneliti	Kegiatan belajar berjalan sesuai aturan
	Penilaian pelaksanaan kegiatan tahap 3	Pengamatan aksi mahasiswa dalam mengerjakan tugas	75% mahasiswa berhasil dengan nilai minimal B
Evaluasi kerja		Tes akhir	Tersedia data kemajuan hasil belajar
	Justifikasi hasil	Evaluasi tim peneliti terhadap hasil pengamatan	Penilaian terhadap hasil kegiatan dapat dirumuskan
Evaluasi akhir	Perumusan hasil penelitian	Diskusi tanya jawab tim peneliti	Perumusan hasil penelitian



Gambar 1. Langkah Proses Tindakan Kelas

B. Monitoring

Monitoring dilakukan terhadap dampak /hasil pelaksanaan tindakan dalam memprogram, praktik simulasi, dan praktik langsung untuk melihat kompetensi dan observasi pelaksanaan kegiatan untuk melihat kemandirian dalam melakukan pemrograman dan penggunaan mikrokontroler.

C. Instrumen

Untuk mencatat /merekam tindakan digunakan :

1. Lembar observasi untuk mencatat kemampuan bekerja mandiri yang meliputi kemampuan kerja sendiri, penyelesaian tugas, dan prakarsa. Dengan kriteria kurang, cukup, baik, dan baik sekali. Sedangkan kemampuan praktikum meliputi kemampuan merangkai rangkaian, memprogram, dan menguji program. Masing-masing dengan kriteria kurang, cukup, baik, dan baik sekali. Kriteria "**kurang**" berarti dalam melakukan kegiatan memerlukan bantuan, kriteria "**cukup**" berarti dalam melakukan kegiatan masih memerlukan sedikit bantuan, kriteria "**baik**" berarti dalam melakukan kegiatan masih bertanya seperlunya, kriteria "**baik sekali**" berarti dalam melakukan kegiatan tanpa memerlukan bantuan.
2. Lembar penilaian untuk mengevaluasi kompetensi praktik diambil dari observasi dan pengamatan langsung yang mencakup kemampuan dalam "**merangkai rangkaian**" dengan bobot 24% meliputi kemampuan menggambar rangkaian, menentukan komponen, dan merangkai rangkaian. "**Kemampuan memprogram**" dengan bobot 48% mencakup membuat flow chart program, merakit program, dan mengassembler program. "**Kemampuan menguji/tes**" dengan bobot 28% terdiri dari mensimulasikan program, logika program, dan sintaks program. Setiap komponen dengan kriteria kurang, cukup, baik, dan baik sekali. Kriteria "**kurang**" berarti dalam melakukan kegiatan baru menguasai kompetensi 0-25%, kriteria "**cukup**" berarti dalam melakukan kegiatan baru menguasai kompetensi 26-50%, kriteria "**baik**" berarti dalam melakukan kegiatan menguasai kompetensi 51-75%, kriteria "**baik sekali**" berarti dalam melakukan kegiatan menguasai kompetensi 76-100%.

D. Evaluasi dan Refleksi.

Setiap tindakan dilaksanakan penyampaian materi oleh dosen lewat shoptalk kepada mahasiswa tentang rangkaian dasar, pemrograman dasar, dan implementasinya. Mahasiswa mengikuti penyampaian dosen, melaksanakan implementasi, melaporkan, dan diskusi hasil. Evaluasi keberhasilan proses

pembelajaran pemrograman mikrokontroler dilaksanakan dengan continuous assesment dengan melihat cara dan hasil praktikum yang diperoleh oleh setiap mahasiswa. Untuk kemandirian dilihat dari kemampuan kerja mandiri, cara mengerjakan tugas/praktik, dan prakarsa dalam merangkai, memprogram, dan menguji. Kemampuan merangkai rangkaian meliputi menggambar rangkaian, menentukan komponen, dan merangkai rangkaian. Kemampuan memprogram meliputi membuat flowchart, merakit program, dan mengassembly. Kemampuan menguji/tes meliputi mensimulasikan program, logika jalannya program, dan sintak program.

Refleksi dilakukan pada setiap putaran pelaksanaan tindakan untuk melihat hasil tindakan dan menentukan tindakan putaran selanjutnya. Aspek yang dilihat untuk refleksi adalah aspek kompetensi pemrograman dan penggunaan mikrokontroler, serta aspek kemandirian dan motivasi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Community Collage atau Laboratorium Telekomunikasi jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY, yang mempunyai fasilitas 20 unit komputer dengan daya tampung maksimum 20 mahasiswa, AC lokal 2 pk, 4 unit modul praktek mikrokontroler dari segi pelaksanaan praktikum mandiri untuk pemrograman dan simulasi sangat memenuhi, akan tetapi dari segi peralatan praktikum hardware mikrokontroler masih kekurangan modul.

B. Hasil dan Pembahasan

1. Tindakan Putaran Pertama

Tindakan putaran pertama terdiri dari 4 kali pertemuan, dua pertemuan untuk materi penjelasan komponen, peralatan, dan program simulasi, dua pertemuan untuk materi paralel port sebagai input dan output (modul pembelajaran dan Lab-sheet 1, 2 dan 3). Setiap pertemuan diberi **”modul dan lab-sheet”, shoptalk”,** melakukan **”perancangan, praktik memprogram, dan menguji”** secara individual/kelompok diamati dan dievaluasi.

Dalam putaran pertama ini satu kelas untuk praktikum terdiri dari 12 orang mahasiswa terbagi dalam 4 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 3 orang mahasiswa dan 1 unit modul mikrokontroler serta 1 mahasiswa dengan satu komputer. Dibaginya dalam 4 kelompok dikarenakan unit modul mikrokontroler yang disiapkan ada 4 buah. Jumlah peserta matakuliah ini pada awalnya terdaftar 26 orang, sedangkan yang aktif atau real mengikuti kuliah hanya 22-24 orang. Untuk materi teori mereka jadi satu kelas, sedangkan untuk materi praktek dibagi dalam dua kelas.

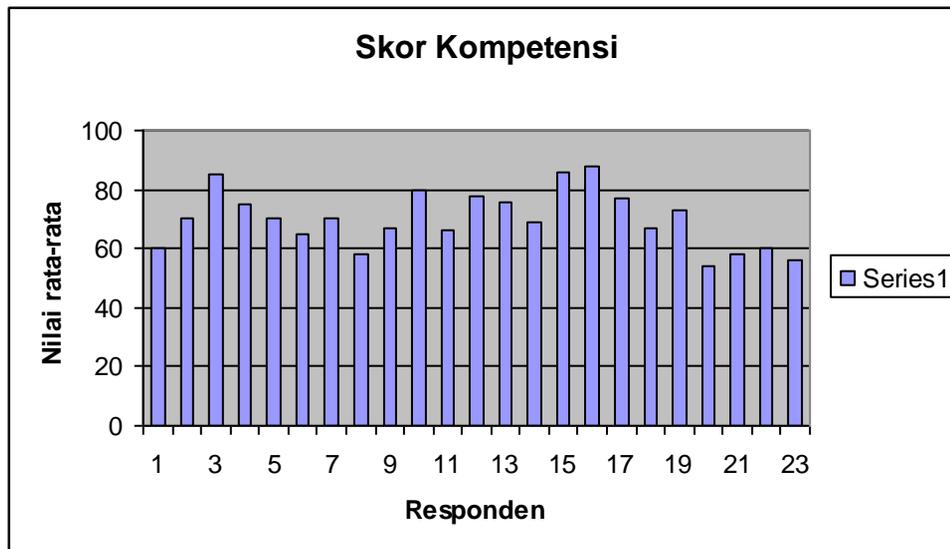
Lab-sheet 1-3 tentang paralel port sebagai input atau output (menyalakan lampu LED melalui paralel port) merupakan materi dasar yang

dibutuhkan dalam rangkaian sistem elektronik untuk pengendalian keluaran pada mikrokontroler melalui sistem bus.

Shoptalk berisi landasan teori singkat yang berhubungan dengan topik dalam setiap lab-sheet, diberikan dalam waktu 15 menit. Shoptalk diberikan diawal supaya perhatian mahasiswa terkonsentrasi pada topik yang dipelajari.

Perancangan, pemrograman, dan pengujian merupakan kegiatan mahasiswa dalam perencanaan merancang sistem elektronik dengan bantuan komputer secara mandiri. Kegiatan mahasiswa selama praktikum meliputi memprogram mikrokontroler dan mengamati/menguji hasilnya. Secara implisit memprogram mikrokontroler memuat gambaran rangkaian elektronik dan flowchart program. Sedangkan mengamati/menguji program secara implisit memuat mensimulasikan, menguji program dan logika, dan menguji rangkaian. Kegiatan mahasiswa selama praktek tersebut memuat semua aspek-aspek kompetensi yang dinilai.

Hasil tindakan dan observasi putaran pertama, menunjukkan bahwa 4 dari 23 mahasiswa telah berhasil menguasai kompetensi materi matakuliah, dengan nilai tertinggi 88 dan terendah 54. Namun dari aspek kemandirian ternyata masih dalam kategori cukup. Aspek pengerjaan tugas dalam kategori cukup, hal ini nampak dari tanggung jawab mahasiswa membaca dan memahami modul sangat rendah. Dan aspek prakarsa masih dalam kategori cukup, dalam arti masih sedikit kesulitan untuk memulai, sehingga perlu sedikit dorongan untuk memulai. Dari hasil observasi pelaksanaan praktikum **”merangkai rangkaian, memprogram, dan menguji program”** mahasiswa termasuk dalam kategori kurang, dalam arti kerja merangkai rangkaian, memprogram mikrokontroler, dan menguji program masih butuh sedikit bantuan.



Refleksi hasil tindakan putaran pertama (Gambar.2) menunjukkan bahwa kompetensi rerata mahasiswa termasuk kategori baik, berarti perlakuan tindakan putaran pertama dari aspek kompetensi telah berhasil. Tetapi ditinjau dari aspek kemandirian mahasiswa dalam melakukan praktik termasuk kategori cukup, dalam arti masih memerlukan sedikit bantuan.

2. Tindakan Putaran Kedua

Materi tindakan putaran kedua merupakan kelanjutan dari materi sebelumnya yang terdiri dari 7 kali pertemuan, satu pertemuan untuk materi peralatan input (keyboard), dua pertemuan untuk materi peralatan output berupa display (seven segmen/LCD/dotmatrik), dua pertemuan untuk materi interupsi, dan dua pertemuan untuk materi timer/counter. Urutan tindakan putaran kedua sama dengan urutan tindakan putaran pertama, hanya dalam penggunaan peralatan dan modul praktek diperluas dengan cara setiap kelompok praktek terdiri dari dua orang mahasiswa dengan maksud untuk meningkatkan kompetensi, kemandirian, dan motivasi. Dengan demikian urutannya adalah : setiap pertemuan diberi **"lab-sheet"**, **shoptalk"**, melakukan **"desain rangkaian, memprogram, dan menguji program"** secara individual, **"mempresentasikan hasil praktek"**, **"diskusi penutup"**, dan tugas membuat **"makalah/laporan pada materi tertentu"**.

Modul pembelajaran dan lab-sheet 5 tentang keyboard merupakan materi peralatan masukan digital bagi mikroprosesor. Modul pembelajaran dan lab-sheet 6 tentang display (seven segmen/LCD/dotmatrik) merupakan materi peralatan keluaran digital yang menunjukkan konsep sistem antar muka digital. Modul pembelajaran dan lab-sheet 7 tentang interupsi (penyelaan) merupakan materi yang berhubungan dengan penyelaan terhadap kerja mikroprosesor. Modul pembelajaran dan lab-sheet 8 tentang timer/counter merupakan materi yang berhubungan dengan pembangkitan dan pengukuran frekuensi. Modul pembelajaran dan lab-sheet 9 tentang port serial merupakan materi yang berhubungan dengan komunikasi antar mikroprosesor dengan peralatan luar secara serial atau komunikasi antar mikroprosesor satu dengan lainnya.

Shoptalk berisi landasan teori singkat yang berhubungan dengan topik dalam setiap modul pembelajaran dan lab-sheet, diberikan dalam waktu 15 menit serta menekankan maksud dari pesan yang ada pada akhir lab-sheet.

Hasil Tindakan Dan Observasi Putaran Kedua (Gambar 3a) menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa telah berhasil menguasai kompetensi materi matakuliah, dengan nilai tertinggi 90 dan terendah 70. Aspek kemandirian meningkat menjadi dalam katagori baik, dalam arti prakarsa dan melakukan kerja praktek (merancang rangkaian, memprogram dan menguji) masih sedikit bertanya.

Refleksi Putaran Kedua (Gambar 3b.) menunjukkan bahwa kompetensi rerata mahasiswa meningkat, kecuali subyek nomor ..., meskipun masih dalam batas kelulusan. Jadi dengan adanya pembagian kelompok yang pas dan diskusi penutup dapat meningkatkan kompetensi. Adapun dilihat dari aspek kemandirian dalam praktek, dan prakarsa sebagian besar dalam katagori baik, dalam arti hanya sedikit bertanya dalam melakukan praktek.

C. Keterbatasan Penelitian

1. Program komputer sering kena virus karena memakai jaringan komputer online dan dipakai untuk praktek berbagai matakuliah lain.
2. Jumlah modul praktikum masih terbatas 4 buah.
3. Mahasiswa kurang membaca modul pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN RENCANA TINDAKAN LANJUT

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan tindakan dua putaran maka proses pembelajaran melalui pemberian modul pembelajaran dan lab-sheet, diawali dengan shoptalk (penjelasan modul pembelajaran dan labsheet), mendesain, memprogram dan menguji secara individual, melaporkan, mendemokan, diskusi penutup, serta pemberian tugas khusus pada materi yang cukup sulit maka mahasiswa dapat meningkatkan kompetensi perancangan sistem elektronik berbasis mikrokontroler dalam arti dapat membantu mengatasi kelemahan mahasiswa dalam merancang sistem elektronik berbasis mikrokontroler. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan program simulasi mikrokontroler kemampuan mahasiswa dalam memprogram dan menggunakan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik atau sistem kendali akan meningkat.

Proses pembelajaran melalui pemberian modul pembelajaran dan lab-sheet, diawali dengan shoptalk (penjelasan modul pembelajaran dan labsheet), mendesain, memprogram dan menguji secara individual, melaporkan, mendemokan, diskusi penutup, serta pemberian tugas khusus pada materi yang cukup sulit maka kemandirian mahasiswa dalam merancang sistem elektronik berbasis mikrokontroler meningkat. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan program simulasi mikrokontroler kemandirian belajar mahasiswa dalam memprogram dan menggunakan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik atau sistem kendali meningkat.

Proses pembelajaran melalui pemberian modul pembelajaran dan lab-sheet, diawali dengan shoptalk (penjelasan modul pembelajaran dan labsheet), mendesain, memprogram dan menguji secara individual, melaporkan, mendemokan, diskusi penutup, serta pemberian tugas khusus pada materi yang cukup sulit maka motivasi belajar mahasiswa dalam merancang sistem

elektronik berbasis mikrokontroler meningkat. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan program simulasi mikrokontroler motivasi mahasiswa dalam memprogram dan menggunakan mikrokontroler untuk merancang sistem elektronik atau sistem kendali meningkat

Dengan demikian akhirnya dapat disimpulkan bahwa dengan pembelajaran sistem modul dan pemanfaatan mikrokontroler dapat membantu mengatasi kelemahan mahasiswa dalam merancang sistem elektronik berbasis mikrokontroler.

B. Rencana Tindakan Lanjut

1. Meningkatkan kualitas praktek dengan cara memperbanyak atau menambah jumlah modul praktek dengan pemberian modul praktek setiap mahasiswa satu modul.
2. Selalu memperhatikan, mengamati, dan mengawasi mahasiswa selama praktikum.
3. Membentuk kelompok belajar untuk membuat aplikasi sistem elektronik berbasis mikrokontroler.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto E. P. (2004). **Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi**. Edisi 2. Yogyakarta : Gava Media
- Holdworth,B.1982. *Digital Logic Design.*, England :Butterworth &Co.Ltd.
- Kemmis, s, & Mc Taggart, R. (1988). *The action Research Planner.* 3 rd ed. Victoria: Deakin University.
- Suwarsih Madya,!.1994. *Panduan Penelitian Tindakan.* Yogyakarta: Lembaga Penelitian
- Tim Pelatih Proyek PGSM. (1999). **Penelitian Tindakan kelas.** Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Zainul. Asmawi.2001 *Alternative Assessment.* Proyek Pengembangan Universitas Terbuka DJPT. Depdiknas.