

P-5

**JENIS-JENIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERSAMAAN DIFFERENSIAL
BIASA (PDB) STUDI KASUS PADA MAHASISWA SEMESTER V PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOREJO**

Budiyono dan Wanti Guspriati

Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Muhammadiyah Purworejo

ABSTRAK

Jenis-jenis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Differensial Biasa (PDB) Studi Kasus pada Mahasiswa Semester V Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Akademik 2008/2009 dimaksudkan untuk mengetahui jenis kesalahan apa yang banyak dilakukan dalam menyelesaikan soal Ujian mata kuliah PDB pada mahasiswa semester V Program Studi Pendidikan Matematika sesuai dengan jenis-jenis kesalahan yang telah teridentifikasi, mengetahui kriteria ketuntasan dalam menyelesaikan soal Ujian mata kuliah PDB pada mahasiswa semester V Program Studi Pendidikan Matematika.

Teknik pengumpulan sampel yang digunakan adalah unrestricted random sampling. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan metode tes. Pengolahan data yang digunakan adalah (1) Menghitung persentase jenis kesalahan, (2) Mengelompokkan jenis-jenis kesalahan

Dari hasil penelitian diperoleh: (1) jenis kesalahan yang banyak dilakukan dalam menyelesaikan soal mata kuliah PDB yaitu tentang kesalahan mendifferensi-alkan fungsi /ke x sebesar 83,33% dalam penyelesaian soal PD eksak.(2) kriteria ketuntasan dalam menyelesaikan soal Ujian mata kuliah PDB, untuk kelompok kriteria ketuntasan yang persentasenya terdapat sebanyak 20 jenis kesalahan, termasuk dalam kriteria sangat tuntas sekali dan untuk jenis kesalahan yang persentasenya >20% menurut pengelompokan yaitu kelompok yang persentasenya terdapat sebanyak 8 jenis kesalahan termasuk dalam kriteria tuntas, kelompok yang persentasenya terdapat sebanyak 18 jenis kesalahan termasuk dalam kriteria agak tuntas, kelompok yang persentasenya terdapat sebanyak 4 jenis kesalahan termasuk dalam kriteria tidak

tuntas, dan untuk kelompok yang persentasenya terdapat sebanyak 2 jenis kesalahan termasuk dalam kriteria tidak tuntas sama sekali.

PENDAHULUAN

I. Latar Belakang

Persamaan Differensial Biasa merupakan salah satu mata kuliah yang ada pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purworejo. Pada mata kuliah ini banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam belajar dan menyelesaikan soal latihan PDB, dari kesulitan tersebut sehingga menyebabkan terjadinya kesalahan pada saat menyelesaikan soal ujian. Salah satu cara untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa yaitu dengan melakukan identifikasi kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal ujian mata kuliah PDB.

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa perlu untuk diidentifikasi, agar dapat diketahui apa saja jenis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa. Kesalahan tersebut nantinya dapat dikurangi ketika menyelesaikan soal yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat menyelesaikan soal ujian tersebut adalah yang sulit atau materi tersebut sulit untuk dikuasai oleh mahasiswa.

II. Rumusan Masalah

Permasalahan yang penulis kemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Jenis kesalahan apa yang banyak dilakukan dalam menyelesaikan soal Ujian mata kuliah PDB pada mahasiswa semester V Program Studi Pendidikan Matematika sesuai dengan jenis-jenis kesalahan yang telah teridentifikasi?
2. Bagaimana kriteria ketuntasan dalam menyelesaikan soal ujian mata kuliah PDB pada mahasiswa semaster V program Studi Pendidikan Matematika?

III. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian tentang Identifikasi kesalahan dalam Menyelesaikan soal Ujian Mata Kuliah Persamaan Differensial Biasa (PDB) yang dilakukan peneliti bertujuan untuk:

1. mengetahui jenis kesalahan apa yang banyak dilakukan dalam menyelesaikan soal ujian mata kuliah PDB pada mahasiswa semester V Program Studi Pendidikan Matematika sesuai dengan jenis-jenis kesalahan yang telah teridentifikasi;
2. mengetahui kriteria ketuntasan dalam menyelesaikan soal ujian mata kuliah PDB pada mahasiswa semester V program Studi Pendidikan Matematika.

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. memberikan informasi dibagian mana mahasiswa melakukan kesalahan dalam penyelesaian jawaban pada soal Persamaan Differensial Biasa;
2. mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan sehingga dapat dicari alternatif pemecahannya agar tidak terjadi kesalahan yang berlanjut;
- 3.. pada dosen dan mahasiswa agar bisa mengetahui kesalahan yang dikarenakan kurang pahamnya materi prasyarat seperti kalulus 1 dan kalkulus II; dan
4. dapat digunakan sebagai acuan peneliti selanjutnya.

METODE PENELITIAN

I. Waktu dan Tempat Penelitian

Peneltian dilaksanakan pada bulan Oktober 2008 sampai dengan bulan Juli 2009 di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purworejo.

II. Subyek dan Sampel Penelitian

Semua mahasiswa semester V Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2008/2009. Berdasarkan subyek maka sampel yang diambil dalam penelitian

ini sejumlah 40 mahasiswa. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah unrestricted random sampling.

III. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal-soal tes dalam bentuk uraian sebanyak 22 soal dari Ujian Tengah dan Akhir Semester.

IV. Teknik Analisis Data

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengolahan data pada penelitian ini secara terperinci dilakukan sebagai berikut.

1. Menghitung persentase jenis kesalahan
2. Mengelompokkan jenis-jenis kesalahan

HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

I. Hasil Penelitian

Untuk jenis kesalahan yang persentasenya terdapat sebanyak 20 jenis kesalahan, dan untuk jenis kesalahan yang persentasenya $>20\%$ menurut pengelompokan yaitu kelompok yang persentasenya terdapat sebanyak 8 jenis kesalahan, kelompok yang persentasenya terdapat sebanyak 18 jenis kesalahan, kelompok yang persentasenya terdapat sebanyak 4 jenis kesalahan, dan untuk kelompok yang persentasenya terdapat sebanyak 2 jenis kesalahan.

II. Pembahasan

Berikut adalah jenis-jenis kesalahan yang terjadi pada saat mahasiswa menyelesaikan soal Persamaan Diferensial Biasa (PDB).

1. Kesalahan menyebutkan pengertian tingkat dan menentukan tingkat (order) tertinggi pada PD diperoleh persentase sebesar 43,36%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak dapat menyebutkan pengertian dari tingkat.

2. Kesalahan menyebutkan pengetian derajat dan menentukan derajat tertinggi pada PD diperoleh persentase sebesar 51,56%, kesalahan ini terjadi karena mahasiswa tidak dapat menyebutkan pengertian dari derajat.
3. Kesalahan menyamakan penyebut bentuk pecahan pada PD yang mudah diperoleh persentase sebesar 27,55%, kesalahan tersebut terjadi karena kurangnya pemahaman pada materi prasyarat yaitu pada kalkulus I.
4. Kesalahan menentukan bentuk baku integral diperoleh persentase sebesar 7,14%, kesalahan terjadi karena tidak paham pada materi prasyarat yaitu pada mata kuliah kalkulus II.
5. Kesalahan menyatakan bahwa bentuk PD tersebut adalah suatu PD yang tidak mudah, karena tidak bisa diubah kebentuk dengan suatu fungsi x atau dengan suatu fungsi y yang merupakan bentuk pd yang mudah diperoleh persentase sebesar 45,91%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak tahu bentuk suatu PD yang mudah.
6. Kesalahan mengubah bentuk PD tingkat 1, menjadi bentuk , dengan fungsi x dan fungsi y diperoleh persentase sebesar 58,51%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak mengetahui bentuk PD yang mudah.
7. Kesalahan menyederhanakan bentuk persamaan pada integral ke y dan menentukan hasil integral ke y diperoleh persentase sebesar 62,77%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham mata kuliah prasyarat pada mata kuliah kalkulus I.
8. Kesalahan menyederhanakan bentuk persamaan pada integral ke x dan menentukan hasil integral ke x diperoleh persentase sebesar 62,77%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham materi pada mata kuliah prasyarat yaitu pada kalkulus I.
9. Kesalahan menentukan bentuk baku dalam penyelesaian integral ke y diperoleh persentase sebesar 18,94%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham pada materi matakuliah prasyarat kalkulus II.
10. Kesalahan menentukan bentuk fungsi homogen diperoleh persentase sebesar 25,98%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak tahu bentuk fungsi homogen.

11. Kesalahan menentukan hasil fungsi pada koefisien dx yang merupakan suatu fungsi homogen diperoleh persentase sebesar 54,87%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham materi mata kuliah prasyarat kalkulus I.
12. Kesalahan menentukan hasil fungsi pada koefisien dx yang merupakan suatu fungsi homogen diperoleh persentase sebesar 5,51%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham materi mata kuliah prasyarat kalkulus I..
13. Kesalahan menyatakan bahwa suatu PD tersebut bukan merupakan PD yang homogen diperoleh persentase sebesar 32,28%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak tahu suatu bentuk fungsi homogen.
14. Kesalahan karena tidak menggunakan substitusi maka dalam menyelesaikan PD yang Homogen diperoleh persentase sebesar 49,33%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham materi matakuliah prasyarat yaitu kalkulus I..
15. Kesalahan menentukan bentuk PD yang merupakan koefisien-koefisien linear dengan bentuk yang pertama yaitu $(ax + by + c)dx + (px+qy+r)dy = 0$, untuk dan yang merupakan suatu PD yang homogen diperoleh persentase sebesar 46,06%. Kesalahan tersebut terjadi karena tidak tahu bentuk PD homogen..
16. Kesalahan karena tidak mengambil substitusi maka , dan disubstitusikan ke PD tingkat 1 diperoleh persentase sebesar 9,01%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tida tahu bentuk penyelesaian suatu PD homogen..
17. Kesalahan mendifferensialkan fungsi $ke y$ diperoleh persentase sebesar 25,64%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham materi mata kuliah prasyarat kalkulus I.
18. Kesalahan mendifferensialkan fungsi $ke x$ diperoleh persentase sebesar 83,33%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham materi mata kuliah prasyarat kalkulus I.
19. Kesalahan menentukan sarat PD tidak Eksak diperoleh persentase sebesar 19,23% kesalahan tersebut terjadi karena tidak tahu bentuk PD eksak.
20. Kesalahan menentukan sarat PD Eksak diperoleh persentase sebesar 14,11%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak tahu bentuk suatu PD eksak.

21. Kesalahan karena tidak bisa menentukan bentuk baku penyelesaian PD Eksak atau diperoleh persentase sebesar 43,52%, kesalahan tersebut terjadi karena tidak bisa menentukan bentuk baku penyelesaian suatu PD eksak.
22. Kesalahan menentukan bentuk baku turunan pada fungsi f_1 diperoleh persentase sebesar 25,92% kesalahan tersebut terjadi karena tidak paham materi mata kuliah prasyarat yaitu kalkulus I.
23. Kesalahan menentukan hasil determinan Wronsky dari f_1 , f_2 , dan f_3 dengan bentuk diperoleh persentase sebesar 56,48%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak paham materi mata kuliah prasyarat yaitu kalkulus II.
24. Kesalahan menentukan hasil determinan Wronsky dari f_1 , f_2 , dan f_3 dengan bentuk diperoleh persentase sebesar 52,77%, kesalahan terjadi karena tidak paham materi mata kuliah prasyarat yaitu kalkulus I.
25. Kesalahan dalam menyimpulkan hasil dari determinan Wronsky 0 yang tidak merupakan bebas linear pada diperoleh persentase sebesar 44,44%, kesalahan tersebut terjadi karena mahasiswa tidak tahu bentuk determinan Wronsky.
26. Kesalahan menentukan turunan pada fungsi f_1 diperoleh persentase sebesar 23,80%, kesalahan terjadi karena tidak tahu materi mata kuliah prasyarat yaitu kalkulus II tentang turunan fungsi.
27. Kesalahan menentukan hasil fungsi f_1 yang disubstitusikan ke PD Orde Dua sehingga $PD_{ruas\ kiri} = ruas\ kanan$ diperoleh persentase sebesar 9,52%, kesalahan terjadi karena tidak tahu materi prasyarat.
28. Kesalahan menentukan bentuk baku dengan substitusi dan diperoleh persentase sebesar 45,94%, kesalahan terjadi karena tidak tahu bentuk baku penyelesaian pada PD Bernoulli.
29. Kesalahan dalam menyelesaikan bentuk PD Bernoulli untuk dan pada persamaan yang telah direduksi menjadi PD Orde Satu diperoleh persentase sebesar 51.35%, terjadi kesalahan karena tidak tahu bentuk penyelesaian pada PD Bernoulli.
30. Kesalahan penulisan rumus baku dari diperoleh persentase sebesar 43,18, terjadi kesalahan karena tidak tahu bentuk rumus baku dari determinan Wronsky.

31. Kesalahan menentukan hasil persamaan dengan dan diperoleh persentase sebesar 65,90%, kesalahan terjadi karena tidak paham materi mata kuliah prasyarat kalkulus I.
32. Kesalahan menentukan hasil pada persamaan diperoleh persentase sebesar 18,18%, kesalahan terjadi karena tidak paham materi prasyarat pada mata kuliah kalkulus I.
33. Kesalahan penulisan solusi umum PD diperoleh persentase sebesar 18,18%, kesalahan terjadi karena tidak tahu bentuk solusi umum PD.
34. Kesalahan menentukan persamaan karakteristik pada PD Li near Orde Dua Homogen dengan koefisian konstanta diperoleh persentase sebesar 24,46% kesalahan terjadi karena tidak tahu bentuk persamaan karakteristiknya.
35. Kesalahan menentukan hasil akar-akar m_1 dan m_2 yang merupakan akar kompleks diperoleh persentase sebesar 51,06%, kesalahan terjadi karena tidak tahu bentuk akar kompleks.
36. Kesalahan menuliskan solusi basis , diperoleh persentase sebesar 18,09%, kesalahan terjadi karena tidak tahu bentuk solusi umum..
37. Kesalahan menentukan persamaan karakteristik pada PD Linear Orde Dua Homogen dengan koefisian konstanta diperoleh persentase sebesar 17,39%, kesalahan terjadi karena tidak dapat menentukan persamaan karakteristik.
38. Kesalahan menentukan hasil akar-akar m_1 dan m_2 yang merupakan akar kembar diperoleh persentase sebesar 56,52%, kesalahan terjadi karena tidak paham materi mata kuliah pra syarat yaitu kalkulus I.
39. Kesalahan menuliskan solusi basis dan diperoleh persentase sebesar 14,51%, terjadi kesalahan karena tidak tahu bentuk solusi basis.
40. Kesalahan menuliskan solusi umum diperoleh persentase sebesar 16,7%, terjadi kesalahan karena tidak tahu bentuk solusi umum.
41. Kesalahan menentukan nilai a , b , dan c dari persamaan pada PD Orde Dua yang merupakan PD Cauchy atau PD Euler diperoleh persentase sebesar 8,86%.

42. Kesalahan menentukan hasil akar-akar m_1 dan m_2 yang merupakan akar kompleks pada PD Cauchy diperoleh persentase sebesar 18,50%, kesalahan terjadi karena tidak paham pada materi prasyarat yaitu pada mata kuliah kalkulus I.

43. Kesalahan menuliskan solusi basis , diperoleh persentase sebesar 15,49%, kesalahan terjadi karena tidak tahu bentuk solusi basis.

44. Kesalahan menuliskan solusi umum diperoleh persentase sebesar 29,57%, kesalahan terjadi karena tidak tahu bentuk solusi umum pada PD Cauchy Euler.

45. Kesalahan dalam penulisan simbol solusi komplementer diperoleh persentase sebesar 53,08%, terjadi kesalahan karena tidak tahu bentuk solusi komplementer.

46. Kesalahan dalam penulisan simbol solusi partikuler diperoleh persentase sebesar 53,08%, kesalahan tersebut terjadi karena tidak tahu bentuk solusi partikuler.

47. Kesalahan menentukan hasil koefisien-koefisien dan pada solusi diperoleh persentase sebesar 80,24%, kesalahan tersebut terjadi karena tidak paham materi prasyarat yaitu materi pada mata kuliah kalkulus lanjut.

48.. Kesalahan menentukan hasil pada solusi umum diperoleh persentase sebesar 18,51%, kesalahan tersebut terjadi karena paham materi pada mata kuliah prasyarat yaitu pada kalkulus I dan II.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, Mulyono. 2003. Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar. Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, Suharsimi. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta: Rineka Cipta.

Astuti, Puji Erni. 2006. Identifikasi Kesalahan dalam Menyelesaikan Ujian Tengah dan Akhir Semester Mata Kuliah Kalkulus Lanjut pada Mahasiswa Semester III Program Studi Pendidikan Matematika. Skripsi UMP.

Hadi, Sutrisno. 2004. Metode Research.. Andi Yogyakarta.

Hamalik, Oemar. 2005. Metode Belajar dan Kesulitan-kesulitan Belajar. Bandung: Tarsito.

Hudojo, Herman. 1979. Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Deapan Kelas. Surabaya: Usaha Nasional.

_____. 1988. Mengajar Belajar Matematika. Jakarta: Depdikbud.

Nababan. Persamaan differensial Linear Orde Dua Homogen.

Narbuko, Cholid dkk. 2007. Metodologi Penelitian. Jakarta: Bumi Aksara.

Nugraheni, Atika. 2003. Jenis-jenis Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal Cerita yang Berkaitan dengan Pokok Bahasan dan Peluan pada Siswa kelas II Semester I SMU Pancasila Purworejo Tahun Pelajaran 2002/2003. Skripsi UMP.

Riduwan. 2007. Belajar Mudah Penelitian untuk Guru dan Karyawan dan Peneliti Pemula. Jakarta: Alfabeta.

Sudjana, 2005. Metode Statistik. Bandung: Tarsito.

Sudjana, Nana. 2002. Penilaian Hasil Proses belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2006. Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.

Sufiyah, Siti. 2002. Analisis Kesalahan Penyelessaian Soal Persamaan Differensial Biasa Orde satu pada Mahasiswa Semester V Uiversitas Muhammadiyah Purworejo. Skripsi UMP.

Sudaryat, Sueb. Persamaan Differensial Tingkat Satu Derajat Satu.

Wardiman. 1981 Persamaan Differensial. Yogyakarta: Citra Offset Yk.