



REFLEKSI PEMBELAJARAN
INOVATIF

P-ISSN. 2654-6086

E-ISSN. 2656-3991

Direktorat Pengembangan
Akademik (DPA) Universitas
Islam Indonesia (UII)

Riwayat Artikel:

Dikirim: 19 Februari 2020

Direvisi: 21 Februari 2020

Diterima: 28 Februari 2020

Jenis Artikel:

Studi Kasus

Achmad Fauzan

Duhania Oktasya Mahara
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Elita Nurfitriyani Sulisty

Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,5
Yogyakarta

Corresponding Author:

Achmad Fauzan

achmadfauzan@uui.ac.id



This is an open access under CC-
BY-SA license

Implementasi Software R pada Mata Kuliah Kalkulus I untuk Menunjang Kemampuan Pemrograman Mahasiswa

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengimplementasian metode penggunaan *software* R untuk menunjang kemampuan pemrograman mahasiswa. Studi kasus dalam penelitian ini adalah mahasiswa angkatan baru Tahun Ajaran 2019/2020 di program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP). Dasar dari pelaksanaan pemrograman R adalah memperkenalkan mahasiswa dalam pemrograman sebagai bekal untuk mata kuliah di semester berikutnya dan bisa menyelesaikan persoalan berkaitan dengan Kalkulus dengan komputasi matematis. Variabel bebas yang digunakan dalam hal ini adalah nilai rata-rata ujian dan kepuasan responden. Berdasarkan pelaksanaan, diperoleh rata-rata nilai sampel lebih dari batas minimum dan berdasarkan Indeks Importance-Performance Analysis (IPA), semua kategori terisis dari prioritas utama hingga prioritas berlebih. Sementara dari hasil kuesioner, sebagian besar responden sangat puas dengan adanya pemrograman di mata kuliah tersebut. Kendarti demikian, perlu dilakukan evaluasi yakni adanya tutor dalam pelaksanaan diperkuliahan dan identifikasi kekurangan sarana dan prasarana pada setiap mahasiswa.

Kata kunci: Program R, Kepuasan, Kalkulus 1.

Abstract

This study aims to determine the results of implementing the method of using R software to support student programming skills. The case study in this study was a new generation of students in the 2019/2020 Academic Year in the Environmental Engineering study program, Faculty of Civil Engineering and Planning (FTSP). The basis of the implementation is R programming that introduces students to programming as a provision for courses in the next semester. It can solve problems related to Calculus with mathematical computing. The independent variable used in this case is the average test score and respondent satisfaction. Based on the implementation, the average sample value is obtained more than the minimum threshold and based on the Importance - Performance Analysis (IPA) Index, all categories are analyzed from top priority to over priority. While from the results of the questionnaire, most respondents were very satisfied with the programming in the course. Nevertheless, it is necessary to evaluate the existence of tutors in the implementation of lectures and the identification of the lack of facilities and infrastructure for each student.

Keywords: R Programme, Satisfaction, Calculus 1.

Sitasi: Fauzan, A., Mahara, D.O. & Sulisty, E.N. (2020). Implementasi Software R pada Mata Kuliah Kalkulus I untuk Menunjang Kemampuan Pemrograman Mahasiswa. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, 2(1), 279-286.

<https://doi.org/10.20885/rpi.vol2.iss1.art6>

Pendahuluan

Kalkulus 1 adalah salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa, termasuk halnya di program studi Teknik Lingkungan. Salah satu tujuan dari mata kuliah ini adalah untuk meningkatkan *skill problem solver* dan merupakan kunci berfikir untuk meneruskan mata kuliah lainnya. Mata kuliah ini dapat dikatakan sebagai salah satu faktor turunnya nilai mahasiswa karena banyak mahasiswa yang menghindari mata kuliah ini karena mempelajari matematika seperti hitung-hitungan dan rumus yang mana bertujuan untuk mengasah logika mahasiswa untuk memecahkan studi kasus yang akan dihadapi kedepannya. Pembelajaran secara maksimal sudah dilakukan dengan metode konvensional diperkuliahan pada semester sebelumnya, namun masih terjadi beberapa permasalahan seperti kurang aktif sehingga kurang memahami materi secara optimal.

Meskipun telah dipelajari pada jenjang pendidikan sebelumnya, mahasiswa masih beranggapan bahwa kalkulus merupakan mata kuliah yang sulit (Tarmizi, 2010). Disisi lain era globalisasi saat ini tidak dapat dihindari lagi efeknya terutama perkembangan teknologi yang semakin pesat dan memberikan dampak positif dalam bidang pendidikan, hal ini menuntut dunia pendidikan untuk selalu berusaha meningkatkan mutu pendidikan karena kemajuan teknologi saat ini memberikan fasilitas yang mempermudah aktifitas kita. (Baharudin, 2010). Teknologi saat ini sangat menguntungkan untuk bidang pendidikan karena memberikan beragam fasilitas yang mana jika digunakan secara maksimal akan sangat memudahkan proses belajar mengajar. Hal ini menuntut kita harus lebih “*up-to-date*” dalam memaksimalkan teknologi saat ini agar dapat membuat inovasi baru yang akan mendukung proses belajar mengajar khususnya dalam pembelajaran. Berbagai inovasi pembelajaran dikembangkan untuk membantu mahasiswa menguasai kalkulus. Salah satunya adalah implemetasi teknologi dalam perkuliahan ini. Kalkulus sebagai mata kuliah matematika yang paling memungkinkan dan paling menarik untuk diajarkan dengan teknologi (David Tall, 2008). Pemanfaatan teknologi dapat digunakan untuk membuat keputusan, refleksi, bernalar atau memecahkan masalah (*National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), 2010)

Saat ini institusi-institusi pendidikan di Indonesia berlomba-lomba untuk memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi untuk menunjang proses belajar mengajar (Budiman, 2017), oleh karena itu pelatihan-pelatihan untuk memanfaatkan *software* dengan optimal pun banyak dilakukan (Hariningsih, 2005). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan inisiasi pengimplementasian pemrograman dalam perkuliahan. Hal inilah yang mendasari dasar dilakukan penelitian dengan mengimplementasikan program R didalam perkuliahan. Salah satu alasan digunakan program R adalah berbagai kelebihannya, yakni: (1) *portability*, (2) *multiplatforms*, (3) *general* dan *cutting-edge*, (4) *programmable*, dan (5) fasilitas grafik yang relative baik (Rosadi, 2016). Tidak hanya itu, implementasi pemrograman diawal mahasiswa masuk di Perguruan Tinggi menjadikan mahasiswa lebih terbiasa dan memudahkan adaptasi dimata kuliah berikutnya.

Kajian Literatur

Sistem pendidikan saat ini sangat berbeda dengan masa sebelumnya. Dulu proses belajar mengajar dilakukan tanpa menentukan standar sebagai patokannya, namun saat ini membutuhkan standar sebagai patokan untuk mencapai tujuan belajar mengajar. Dengan standar yang telah digunakan sebagai patokan, pengajar memiliki pedoman sesuai dengan standar yang

telah ditentukan seperti tentang apa yang diajarkan, apa yang ingin dicapai, dan bagaimana metode untuk menjalani apa yang ingin dicapai. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini sangat mengubah gaya hidup kita dalam bekerja, bersosialisasi, bermain dan juga belajar. Perkembangan teknologi di era ini telah memasuki dunia pendidikan, hal ini menyebabkan pendidik dan juga peserta didik dituntut untuk menguasai kemampuan belajar mengajar dengan memanfaatkan teknologi yang ada agar bisa bertahan di era informasi saat ini (Yana, 2013).

Penggunaan *software* berlisensi memerlukan biaya yang relatif mahal, hal ini sering menjadi kendala dalam proses belajar mengajar khususnya bidang penelitian. Maka penggunaan *open source software* (OSS) menjadi solusi dalam mengatasi kendala yang ada. Diketahui bahwa penggunaan OSS membuat penghematan dalam pengeluaran di lingkungan perkantoran (Gartina, 2009). Karena biaya yang relatif mahal, banyak oknum-oknum tidak bertanggung jawab melakukan pembajakan *software* yang mana merugikan pengembang *software* tersebut, oleh karena itu OSS ini dapat menjadi solusi untuk mengurangi pembajakan *software* ini terutama di negara-negara berkembang (Sarvina, 2017).

R adalah *software* program yang berada dibawah GPL (*General Public License*), yang artinya *software* ini dapat digunakan secara bebas atau tidak perlu membayar lisensi untuk menggunakan *software* ini. Program R adalah suatu sistem yang digunakan untuk analisis statistika dan relatif lengkap. Program ini adalah hasil dari kolaborasi riset dari statistisi-statistisi di seluruh dunia (Nugraha, 2014). Implementasi program R pada mata kuliah Kalkulus 1 ini mencakupi materi dasar-dasar program R, *plot*, turunan, dan juga integral. Menyelesaikan studi kasus seperti menganalisis data dengan *software* R ini dapat menggunakan *syntax* atau bahasa *programming* yang dapat di bangun sendiri, hal ini memberi dampak positif karena penggunaanya dapat membangun *syntax* sesuai studi kasus lain (Sarvina, 2017).

Perangkat lunak “R” memiliki banyak fungsi, salah satunya analisis statistika meliputi pengambilan data, mengorganisir, memvisualisasikan, serta memodelkan data dan juga dapat digunakan untuk memvisualisasikan dan memodelkan hasil analisa yang telah didapatkan (M.Chamber, 2008).

Metode Penelitian

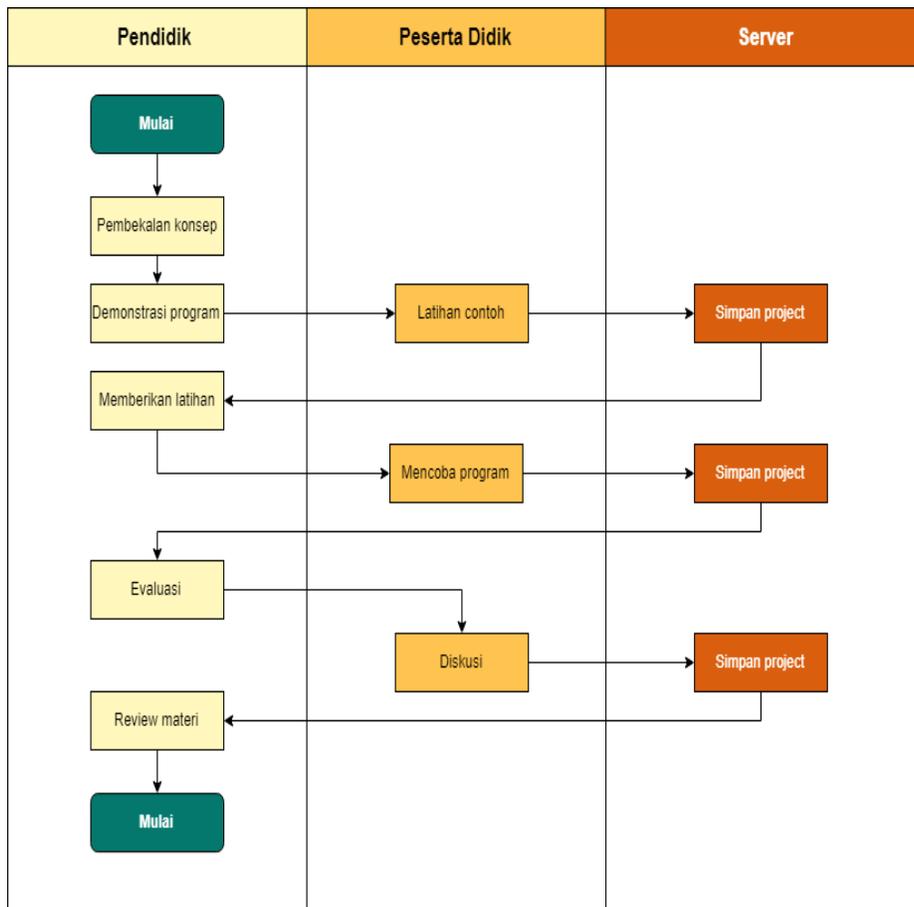
Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif, yaitu menghitung rata-rata nilai praktik *software* R, yang mana penelitian ini bertujuan untuk memaparkan hasil dari mengimplementasikan *software* R dalam proses belajar mengajar mata kuliah Kalulus 1 di program studi Teknik Lingkungan FTSP UII Tahun Akademik 2019/2020.

Objek penelitian ini adalah mahasiswa semester 1 Tahun Angkatan 2019/2020. Variabel bebas yang digunakan adalah pemberian program R dalam perkuliahan. Variabel kontrol yang digunakan adalah angkatan dari sampel, materi, maupun latihan soal yang diberikan. Sementara variabel terikatnya adalah hasil yang diperoleh dari pelaksanaan.

Penelitian dimulai dari pendidik menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam proses perkuliahan, diantaranya buku panduan, roll kabel, dan kebutuhan lain dalam proses pembelajaran. Kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi program, pendidik memberikan contoh untuk penguatan dari konsep dasar dari pemrograman R dan berupa latihan. Kemudian peserta didik memulai untuk mencoba dan mengevaluasi program yang dijalankan. Selain itu, pendidik juga mengevaluasi pengerjaan peserta didik. Dari hal ini akan muncul sedikit demi sedikit permasalahan yang dihadapi oleh mahasiswa. Peserta didik dapat mendiskusikan permasalahan

yang dihadapi dalam pengerjaannya, dan difasilitasi oleh pendidik dapat menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi. Ilustrasi *flowchart* dari penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

Selain menghitung rata-rata dari nilai praktik yang didapat, untuk mendapatkan evaluasi dari pengimplementasian R pada mata kuliah Kalkulus 1 ini dilakukan pembagian kuisisioner yang harus diisi oleh masing-masing mahasiswa untuk mengetahui antusiasme atau respon dari setiap mahasiswa dalam penerapan metode belajar yang baru ini juga untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan *software* R menurut mahasiswa selaku sasaran utama dalam penelitian ini.



Gambar 1. Model pembelajaran

Hasil

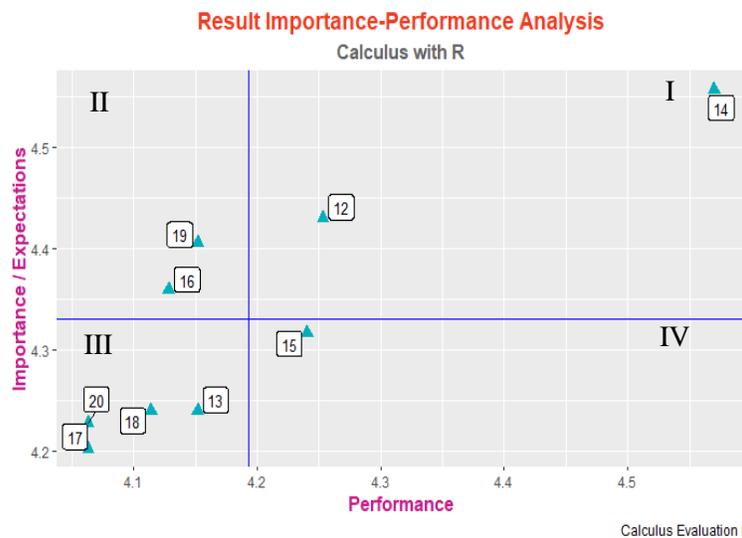
Secara keseluruhan, pelaksanaan pembelajaran dengan praktik menggunakan R berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Statistika deskriptif dari pelaksanaan program R disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Statistika Deskriptif

	Min	Mean	Median	Max	Standar Deviasi	Variansi
Nilai	20	85.63	100	100	26.60	707.806

Berdasarkan Tabel 1. Secara keseluruhan untuk awalan pelaksanaan pemrograman R pada mata kuliah Kalkulus 1 di Prodi Teknik Lingkungan didapatkan hasil diatas rata-rata yakni 85.63. Kendati demikian masih terdapat beberapa mahasiswa yang masih kurang optimal dalam pelaksanaan Pemrograman di kelas.

Pada saat perkuliahan berlangsung, terdapat beberapa perubahan rencana pembelajaran pada paruh kedua perkuliahan, yakni semula praktik dengan menggunakan program R dilaksanakan dua kali sebelum UTS dan dua kali sebelum UAS. Akan tetapi, melihat kondisi kelas maka dikuatkan dulu teorinya. Ibarat bangunan supaya pondasinya kuat terlebih dahulu. Sehingga ketika dimodifikasi bagaimanapun juga akan tetap kuat dan paham konsepnya. Berdasarkan hal tersebut, pelaksanaan dengan menggunakan program R hanya dilakukan dua kali dengan materi yang dipadatkan dilakukan sebelum UAS. Visualiasi dari hasil kepuasan mahasiswa disajikan pada Gambar 2.



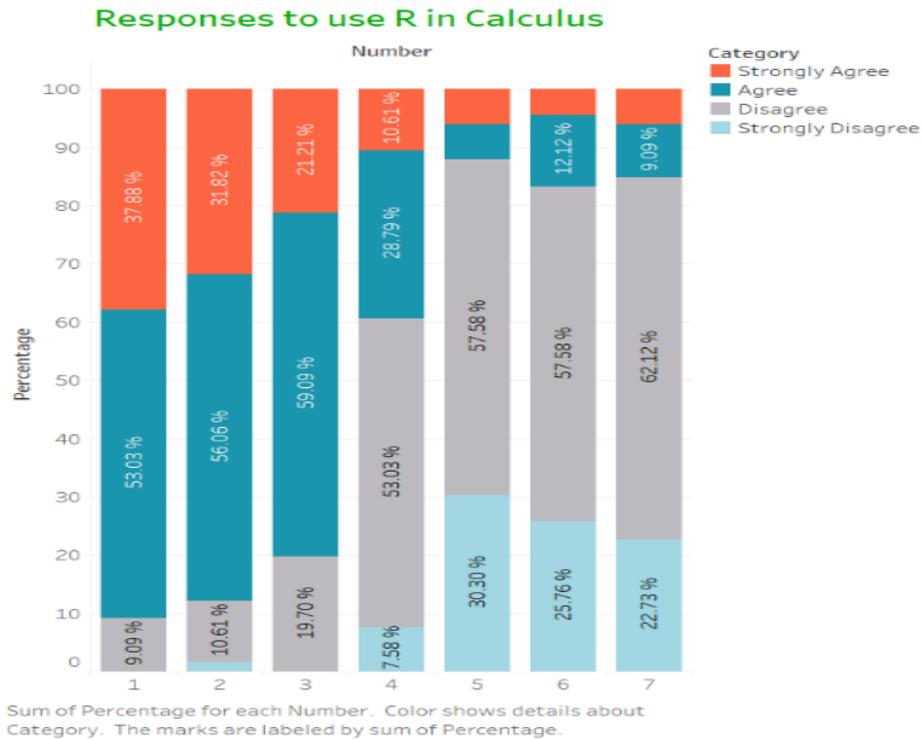
Gambar 2. Hasil Indeks Kepuasan Mahasiswa

Gambar 2 merupakan visualisasi Indeks Kepuasan / Importance-Performance Analysis (IPA), pada IPA terdapat empat (4) kuadran, yakni: Kuadran I: tingkat kinerja bagus dan penting/ diharapkan oleh responden. Dapat juga dikatakan prestasi yang perlu dipertahankan. Kuadran II: tingkat kinerja kurang bagus namun penting/ diharapkan oleh responden. Kuadran II merupakan prioritas utama yang harus diselesaikan. Kuadran III: tingkat kinerja kurang bagus dan tidak begitu penting/ tidak terlalu diharapkan oleh responden. Kuadran III merupakan prioritas rendah. Kuadran IV: tingkat kinerja bagus namun ternyata tidak begitu penting/ tidak terlalu diharapkan oleh responden. Kuadran IV merupakan prioritas berlebih.

Diperoleh hasil yang menarik dalam kepuasan terkait praktik R. Sebagian besar responden masuk kedalam kategori kuadran III atau tingkat kinerja kurang bagus dan tidak terlalu diharapkan oleh responden. Berdasarkan Gambar 2, diperoleh empat komponen yang masuk dalam kuadran III, yakni program R dalam Kalkulus (13), efisiensi penggunaan program

R dalam kalkulus (17), variasi soal yang diberikan (18), dan tantangan soal dalam pembelajaran (20).

Hal ini sangatlah wajar, karena pemrograman ini merupakan hal yang baru dalam perkuliahan. Selain itu, tidak semua mahasiswa baru sudah mengenal atau menggunakan program di jenjang pendidikan sebelumnya. Selain itu, masih tidak jarang yang belum begitu familiar dengan penggunaan laptop, sehingga dibutuhkan upaya yang lebih dalam pelaksanaan. Padahal adanya pelaksanaan program ini diharapkan menjadi dasar untuk mata kuliah semester berikutnya, seperti metode numerik maupun untuk pengerjaan Tugas Akhir/ skripsi. Tidak hanya itu, kesulitan dalam pemrograman juga membutuhkan konsentrasi serta agak sulit, mengingat koding merupakan hal yang baru bagi responden. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya peningkatan motivasi kembali pentingnya belajar koding, dimana salah satu dampaknya adalah untuk persiapan responden pada mata kuliah berikutnya. Selain itu, diperlukan asistensi untuk praktikum ini. Hal ini dikarenakan untuk kelas pemrograman jika hanya 1 pendidik akan lumayan butuh tenaga/ susah karena begitu banyaknya permasalahan ketika menjalankan program (bersifat teknis maupun non teknis).



Gambar 3. Respon mahasiswa terhadap penggunaan R dalam mata kuliah Kalkulus 1

Disamping Kuadran III, berdasarkan hasil IPA juga diperoleh sebagian mahasiswa memberikan feedback bahwa pelaksanaan program R dalam pembelajaran memberikan tingkat kinerja yang baik dan juga dibutuhkan oleh mahasiswa atau dalam artian masuk kategori I yakni berkaitan dengan kuesioner nomor 12 dan 14. Apabila dilihat dari pertanyaan yang diberikan, nomor 12 berkaitan dengan petunjuk pemrograman sementara 14 berkaitan dengan ruangan. Kuadran IV atau prioritas berlebih (kinerja tinggi namun tidak terlalu penting bagi mahasiswa)

adalah berkaitan dengan pembahasan materi (15). Sementara prioritas utama (kuadran II) berkaitan dengan contoh (16), dan kejelasan dalam pelaksanaan (19). Disamping IPA, diberikan kuesioner untuk mengukur kepuasan pembelajaran Kalkulus dengan R, disajikan pada Gambar 3.

Item yang diberikan kepuasan R terdiri atas tujuh item, yakni: (1) kepentingan program R dalam Kalkulus, (2) ketertarikan belajar R untuk Kalkulus, (3) kemudahan dalam ilustrasi grafik dengan program R, (4) kesulitan dalam belajar R, (5) ketidaktertarikan program R dalam Kalkulus, (6) ketidakpentingan program R, dan (7) ketidakpentingan belajar R. Berdasarkan ketujuh item tersebut, sebagian besar responden menyambut dengan baik dengan adanya pelaksanaan program ini, dengan besarnya persentase disajikan pada Gambar 3. Kemudian dari hasil kuesioner juga diperoleh pendapat mahasiswa tentang kelebihan dan kekurangan dari *software* R.



Gambar 4. (a) Kelebihan R, dan (b) Kekurangan R.

Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi pelaksanaan, dari hasil evaluasi secara keseluruhan responden sangat setuju dan senang dengan adanya implementasi program R dalam perkuliahan Kalkulus 1. Selain itu, dari hasil *Index Performance Analysis* (IPA) secara keseluruhan menyebar disemua kuadran baik dari kuadran I sampai IV. Kendati demikian masih terdapat kendala yakni masih diperlukan upaya dalam adaptasi mahasiswa baru dalam pemrograman, hal ini sangatlah wajar karena mahasiswa baru tersebut sama sekali belum mengetahui terkait pemrograman dijenjang pendidikan sebelumnya. Salah satu alternatifnya adalah dengan adanya asistensi dalam pelaksanaan yang mungkin dapat dilaksanakan dipembelajaran berikutnya. Berdasarkan hasil ujian program R yang diberikan, sebagian besar mahasiswa memiliki nilai diatas batas minimum, sehingga diharapkan dapat memudahkan adaptasi mahasiswa untuk perkuliahan disemester berikutnya.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini terlaksana dari program Hibah Pengajaran semester Ganjil T.A. 2019/2020 dari Direktorat Pengembangan Akademik (DPA) Universitas Islam Indonesia. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terimakasih banyak kepada DPA atas kepercayaannya kepada tim dalam pelaksanaan penelitian.

Referensi

1. Baharudin, R. (2010). Keefektifan Media Belajar Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Tadrīs, Volume 5. Nomor 1*, 112-127.
2. Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzikiyyah : Jurnal Pendidikan Islam, Vol.8, No.1*, 32.
3. David Tall, D. S. (2008). Technology and Calculus. *Research on Technology and the Teaching and Learning of Mathematics. Vol.I. Research Syntheses*, 207-258.
4. Gartina, D. (2009). Penggunaan Software Open Source dalam Mendukung Kegiatan Penelitian dan Administrasi Perkantoran. *Jurnal Informatika Pertanian 18 (1)*, 45-62.
5. Hariningsih, S. (2005). *Teknologi Informasi*. Semarang: Graha Ilmu.
6. M.Chamber, J. (2008). *Software for Data Analysis : Programming with R*. New York: Springer.
7. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2010). Principles and standards for school mathematics. In K. Cennamo, J. Ross, & P. Ertmer, *Technology Integration for Meaningful Classroom Use: A Standards-Based Approach* (p. 371). USA: Wadsworth, Cengage Learning.
8. Nugraha, J. (2014). *Pengantar Analisis Data Kategorik Metode dan Aplikasi menggunakan Program R*. Yogyakarta: deepublish.
9. Rosadi, D. (2016). *Analisis Statistika dengan R*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
10. Sarvina, Y. (2017). Pemanfaatan Software Open Source "R" untuk Penelitian Agroklimat. *Informatika Pertanian, Vol. 26, No 1*, 25.
11. Tarmizi, R. A. (2010). Visualizing Students' Difficulties in Learning Calculus. *Prodising International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010). Procedia Social and Behavioral Sciences 8 (2010)* , 377-383.
12. Yana. (2013, October 11). *Catatan Kehidupan*. Retrieved from UPI Education: <http://yana.staf.upi.edu/2015/10/11/pendidikan-abad-21/>