



## Inisiasi Kahoot! sebagai variasi pembelajaran kalkulus bagi mahasiswa teknik lingkungan

Achmad Fauzan<sup>1, a, \*</sup>, Muthia Citra Safira<sup>1, b</sup>, Elita Nurfitriyani Sulisty<sup>2, c</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang Km. 14,5, Ngemplak, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55584, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang Km. 14,5, Ngemplak, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55584, Indonesia

E-mail: <sup>a</sup> achmadfauzan@uii.ac.id; <sup>b</sup> muthia.safira@students.uui.ac.id; <sup>c</sup> elita@uui.ac.id

\* Corresponding Author

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 04 August 2020

Revised: 17 September 2020

Accepted: 6 October 2020

#### Keywords

Kahoot!, media pembelajaran, pembelajaran kalkulus I, *learning media*, *learning of calculus I*

### ABSTRACT

Penelitian bertujuan untuk menguji perbedaan hasil belajar antara mahasiswa yang mengikuti pembelajaran Kalkulus menggunakan media Kahoot! dengan yang tidak menggunakan Kahoot! serta tingkat kesesuaian dari penggunaan media pembelajaran Kahoot!. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan subjek penelitian adalah mahasiswa baru Prodi Teknik Lingkungan Tahun Angkatan 2019/2020 sebanyak 82 orang dan Angkatan 2018/2019 sebanyak 40 orang. Digunakan *t-test* dan *Wilcoxon test* untuk menguji perbedaan signifikansi rata-rata dari dua grup yang saling bebas. Tingkat kesesuaian dianalisis menggunakan *Importance-Performance Analysis* (IPA) yang menggambarkan antara kinerja dengan harapan. Sebagai bahan evaluasi diberikan *feedback* yang dianalisis menggunakan *text mining* dengan *sentiment analysis* yang divisualisasikan menggunakan *word cloud* berbantuan Program R. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan tidak terlalu berbeda rata-rata hasil belajar dari kedua kelompok. Namun, jika menggunakan media Kahoot!, suasana pembelajaran lebih menyenangkan dan tidak tegang, serta tercipta komunikasi dua arah dari pendidik kepada mahasiswa atau antar mahasiswa. Tingkat kesesuaian antara kinerja dan harapan adalah baik dengan nilai rata-rata 95.05%. Selain itu, mahasiswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media Kahoot! pada perkuliahan Kalkulus dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya.

*This study aimed to examined differences in learning outcomes between students who take Calculus courses using Kahoot! and those who didn't use Kahoot! as well as the level of suitability of using Kahoot! learning media. This study was quantitative research. The subjects were 82 new students in 2019/2020 and 40 students in 2018/2019 from the Environmental Engineering Study Program, Universitas Islam Indonesia, Indonesia. We used the t-test and the Wilcoxon test to examine mean differences in the two independent groups. The level of suitability uses Importance-Performance Analysis (IPA), which describes performance and expectations. As an evaluation material, the feedback was given, analyzed using text mining with sentiment analysis, which was visualized using word cloud assisted by the R program. The results showed that overall, the learning outcomes of the two groups were not significantly different. However, if Kahoot! media was used, the learning atmosphere was more fun and less tense, and created two-way communication from educators to students or between students. The level of suitability between performance and expectations was good, with an average value of 95.05%. Also, students gave a positive response to the use of Kahoot! in Calculus courses with its various advantages and disadvantages.*



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



**How to Cite:** Fauzan, A., Safitra, M. C., & Sulisty, E. N. (2020). Inisiasi Kahoot! sebagai variasi pembelajaran kalkulus bagi mahasiswa teknik lingkungan. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 118–131. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.33735>

## PENDAHULUAN

*Science* (ilmu dasar) dan *engineering* (ilmu teknik) merupakan dua hal yang tidak terpisahkan. *Science* membahas “kenapa sesuatu itu terjadi”, sementara *engineering* membahas bagaimana sesuatu itu terjadi dan apa yang dapat kita lakukan untuk membuatnya lebih baik (Günay, 2018). Selain itu, juga terdapat *basic science* yang bertujuan untuk memperoleh informasi. *Basic science* tersusun dari teori dan hukum yang sistematis yang mencoba mempelajari, memahami, menjelaskan, dan memprediksi alam, peristiwa, maupun fenomena. Sementara *engineering science* diatur untuk membuat objek buatan yang memenuhi persyaratan dari *applied science* (ilmu terapan), di mana ilmu terapan merupakan pena-taan kembali dari *basic science* yang ditujukan untuk aplikasi di lapangan.

Salah satu mata kuliah *basic science* yang ada di Program Studi Teknik Lingkungan adalah Kalkulus. Selain Kalkulus, terdapat juga beberapa mata kuliah *basic science* lainnya, seperti Fisika Dasar dan Kimia Dasar. Ketiga mata kuliah tersebut dijadikan dalam satu kelompok *college level mathematics and basic science* yang diberikan pada semester 1 dan 2 (Departement of Enviromental Engineering, n.d.). Adanya *basic science* tersebut diharapkan menjadi dasar bagi mahasiswa atau sebagai pondasi awal dalam memahami mata kuliah di semester berikutnya.

Akan tetapi, masih terdapat beberapa kendala berkaitan dengan bagaimana mahasiswa memahami mata kuliah kalkulus tersebut. Tidak jarang meskipun pembelajaran yang dilakukan dirasa telah optimal, namun hasil pembelajaran masih belum sesuai dengan target yang ditetapkan. Sebagai contoh, pada tahun ajaran 2018/2019 peneliti sudah melakukan pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional. Walaupun telah dilakukan secara maksimal, peneliti masih menemukan permasalahan yakni mahasiswa kurang aktif dan kurang kritis yang ditunjukkan dengan belum adanya sifat atau perilaku antusias ketika awal-awal materi diberikan. Padahal siswa yang terlibat aktif dalam pembelajaran akan belajar lebih maksimal daripada mahasiswa yang pasif, lebih jauh lagi pembelajaran aktif menghasilkan hasil belajar yang tinggi. Justru sebaliknya, pembelajaran pasif tidak menunjukkan efektivitas pada sisi psikologis maupun perilaku peserta didik (Detlor et al., 2012). Bahkan, tidak sedikit penelitian yang membuktikan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam perkuliahan dapat meningkatkan pemahaman dan hasil akademik (Blasco-Arcas et al., 2013; Prabowo, 2012; Suardana, 2012; Wijayanti, 2016). Dengan demikian, peran aktif siswa dalam pembelajaran penting untuk memperoleh hasil belajar yang maksimal.

Tidak sedikit kendala yang dihadapi mahasiswa dalam memahami konsep Kalkulus di antaranya: (1) pandangan statis dari proses yang seharusnya dinamis, (2) kurangnya kemampuan menjelaskan definisi dan hubungan dari istilah yang digunakan, (3) generalisasi yang berlebihan dan struktur kognitif yang tidak konsisten, (4) lebih tergantung pada pembelajaran prosedural, (5) kegagalan untuk membuat hubungan logis di antara aspek konseptual, (6) kurangnya kerangka berpikir yang koheren, serta (7) kurangnya kemampuan komputasi (Sebsibe, 2019). Hal ini mengakibatkan rendahnya pemahaman mahasiswa dalam mempelajari Kalkulus. Selain itu, Rahman dan Hamid (2017) menyatakan bahwa alasan rendahnya hasil belajar Kalkulus mahasiswa adalah disebabkan karena kurang memahami pentingnya belajar Kalkulus, masih mengacu pada keterampilan menyelesaikan soal tanpa pemahaman konsep, dan strategi belajar masih dengan ceramah dan diskusi biasa. Kendala lainnya seperti tidak terlalu memahami konsep dari Kalkulus dan hanya menghafalkan prosedur (Tarmizi, 2010). Selain itu, lemahnya pemahaman kalkulus berakar pada pemahaman konsep fungsi yang lemah (Carlson et al., 2015; Syarifuddin et al., 2019).

Pemahaman tentang Kalkulus dasar sangat penting bagi mahasiswa Teknik Lingkungan. Salah satunya yaitu untuk memahami penerapan *fractional calculus* yang digunakan dalam sistem dinamik dan kontrol (MacHado et al., 2010). Pemahaman Kalkulus juga sangat diperlukan untuk sukses pada bidang teknik seperti mekanika, fluida, dan termodinamika (Mokhtar et al., 2010). Kalkulus juga merupakan gerbang utama menuju bidang teknik maupun ilmu pengetahuan yang nantinya berperan besar dalam menggerakkan ekonomi pada abad 21 (Bressoud et al., 2013). Tidak hanya itu, kalkulus juga merupakan mata kuliah terpenting dalam teknik, karena di dalamnya mempelajari bagaimana memodelkan masalah nyata dengan cara yang dapat diterapkan (Gonzalez-Martin & Hernandez, 2016).

Berdasarkan pemaparan tersebut, terdapat kesenjangan antara pentingnya Kalkulus yang dalam hal ini sebagai salah satu *basic science*, dan lemahnya pemahaman mahasiswa dalam mempelajari Kalkulus itu sendiri. Oleh karena itu diperlukan strategi khusus untuk membantu pemahaman mahasiswa, salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran. Hal ini dikarenakan media pembelajaran memiliki manfaat untuk memotivasi dalam belajar, serta memperjelas materi bahkan mempermudah konsep yang abstrak dan kompleks untuk lebih konkret dan mudah dipahami (Khoir et al., 2020). Media pembelajaran juga merupakan alat yang digunakan sebagai pembawa pesan (materi pelajaran) dalam proses pembelajaran (Rohani, 2019). Media pembelajaran mempunyai peran yang sangat signifikan dalam memenuhi tujuan pembelajaran yang diharapkan, sehingga hasil belajar mahasiswa diharapkan mengalami peningkatan dibandingkan sebelumnya (Sulistiani, 2016).

Seiring dengan perkembangan zaman, di era digital penggunaan teknologi informasi berkembang pesat dan maju, sehingga menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat. Perkembangan teknologi informasi ini juga berpengaruh dan memberikan dampak positif dalam berbagai kehidupan, salah satunya dalam bidang pendidikan yang menyebabkan kualitas pendidikan meningkat (Basori, 2013; Herlambang & Hidayat, 2016; Nasrullah et al., 2017). Oleh karena itu, sinergi antara media pembelajaran dan penerapan teknologi informasi dapat diimplementasikan. Seperti penelitian Dharmawati (2017) yang melaporkan bahwa adanya penerapan teknologi informasi sebagai media pembelajaran dapat memotivasi mahasiswa agar aktif dalam kegiatan belajar. Wang (2015) membuktikan pada penelitiannya bahwa media pembelajaran berbasis digital interaktif dapat meningkatkan minat mahasiswa sebesar 80%. Hal ini juga sejalan dengan penelitian lainnya yang menjelaskan dampak positif dari implementasi pemanfaatan teknologi dalam media pembelajaran (misalnya, Bayu, 2020; Pradilasari et al., 2019; Putri & Muzakki, 2019; Suja'i et al., 2019).

Salah satu contoh implementasi pemanfaatan teknologi dalam media pembelajaran adalah Kahoot!. Kahoot! merupakan salah satu media pembelajaran interaktif berbasis *game* yang juga mampu membuat proses kegiatan belajar menjadi menyenangkan dan tidak membosankan bagi peserta didik (Harlina binti Ishak et al., 2017; Ismail & Mohammad, 2017). Salah satu kelebihan Kahoot! adalah membuat ruang kelas untuk sementara menjadi layaknya panggung permainan, dimana pendidik sebagai pembawa acara dan peserta didik sebagai pesaing. Di dalam permainan Kahoot! juga terdapat audio dan grafik, poin, papan skor, dan podium yang berkontribusi pada pengalaman belajar yang menyenangkan dan positif (Wang & Tahir, 2020). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa elemen grafik, poin, dan audio berkontribusi pada lingkungan belajar yang positif (Abidin & Zaman, 2017; Atekin et al., 2018; Baydas & Cicek, 2019; Moutinho & Sa, 2018; Susanti, 2017; Taylor & Reynolds, 2018; Turan & Meral, 2018). Selain itu, Icard (2014) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis permainan telah digunakan sebagai praktik terbaik untuk melibatkan siswa dalam meninjau konten kelas serta menciptakan suasana siswa untuk berpikir kritis.

Kahoot! merupakan salah satu media yang melibatkan siswa melalui permainan yang dibuat sebelumnya atau kuis dadakan, diskusi, maupun survei. Permainan Kahoot! ini merupakan hasil penelitian *Lecture Quiz* yang dimulai di Universitas Sains dan Teknologi di Norwegia pada tahun 2006 dan dikembangkan serta dievaluasi melalui eksperimen selama beberapa tahun (Wang et al., 2007). Di awal pembuatannya diperoleh hasil positif dari *Lecture Quiz* yakni peningkatan motivasi, keterlibatan, dan persepsi pembelajaran peserta didik melalui pembelajaran yang menyenangkan (Wang et al., 2008; Wu et al., 2011).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengungkapkan dampak positif dari penggunaan Kahoot!. Penelitian Plump dan LaRosa (2017) menyatakan bahwa Kahoot! meningkatkan keterlibatan siswa dengan menarik semua siswa, bahkan yang paling *introvert*, serta mendukung pembelajaran dan menambah partisipasi aktif di dalam kelas. Selain itu, Yapıcı dan Karakoyun (2017) melakukan penelitian terhadap calon guru Biologi dengan menggunakan Kahoot!, diperoleh hasil bahwa Kahoot! memberikan hasil yang positif dan menghasilkan pembelajaran yang lebih menyenangkan dan meningkatkan partisipasi aktif. Hal ini juga sesuai dengan temuan penelitian lainnya yang membuktikan bahwa Kahoot! mampu menjadikan suasana pembelajaran lebih menyenangkan (Batsila & Tsihouridis, 2018; Licorish et al., 2017; Medina & Hurtado, 2017). Bahkan Chaiyo dan Nokham (2017) menyatakan bahwa Kahoot! membuat mahasiswa lebih berkonsentrasi, semakin kooperatif, nyaman dalam belajar, dan meningkatkan motivasi belajarnya.

Berdasarkan hal tersebut, implementasi penerapan Kahoot! merupakan salah satu hal cukup baru dan relevan dengan perkembangan teknologi, karena mampu mengombinasikan permainan *online* dalam

pembelajaran. Peneliti menduga bahwa media pembelajaran menggunakan Kahoot! juga akan efektif jika diterapkan untuk mahasiswa di Program Studi Teknik Lingkungan. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk menguji perbedaan hasil belajar antara kelompok mahasiswa yang belajar menggunakan media Kahoot! dengan kelompok yang tidak menggunakan Kahoot!, serta mendeskripsikan tingkat kesesuaiannya ketika diterapkan dalam pembelajaran Kalkulus.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai September 2019 hingga Januari 2020 di Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa baru Program Studi Teknik Lingkungan di Universitas Islam Indonesia. Adapun sampel penelitian yang digunakan adalah mahasiswa baru angkatan 2019 sebanyak 82 orang (grup A) sebagai kelas eksperimen dan mahasiswa baru angkatan 2018 sebanyak 40 orang (grup B) sebagai kelas kontrol. Grup A diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan Kahoot! yakni dengan cara *review* materi dengan Kahoot! di awal pertemuan pembelajaran, sementara grup B tidak diberikan *review* materi dengan Kahoot!. Sementara untuk metode pembelajaran di kedua grup tersebut sama-sama menggunakan metode konvensional. Meskipun grup A menggunakan Kahoot!, namun tidak setiap pertemuan diberikan permainan dengan Kahoot! supaya meminimalisir kejenuhan dari mahasiswa. Banyaknya soal yang diberikan melalui Kahoot! berkisar 10-15 setiap materinya. Namun, tidak semua konten dalam soal mengenai materi Kalkulus melainkan disisipkan materi hiburan seperti materi yang berkaitan dengan kampus, keagamaan, maupun materi umum lainnya.

Sumber data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari nilai Ujian Kompetensi (UK), Ujian Tengah Semester (UTS), Ujian Akhir Semester (UAS), serta angket yang disebarkan ke responden. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes dan angket. Instrumen tes berupa soal uraian dan pilihan ganda. Meskipun pilihan ganda, mahasiswa juga harus menjelaskan langkah demi langkah pengerjaan yang mereka lakukan. Indikator yang diukur adalah pengetahuan mahasiswa berdasarkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) mata kuliah Kalkulus. Jumlah butir soal yang diberikan sebanyak 10-15 soal. Sementara instrumen angket yang diberikan berupa angket terbuka dan tertutup. Angket terbuka digunakan untuk menampung opini dari mahasiswa, kelebihan dan kekurangan dari Kahoot!, maupun saran yang lain. Sementara angket tertutup menggunakan skala *likert* sebagai evaluasi terhadap media pembelajaran Kahoot! yang meliputi tingkat kepuasan serta tingkat kinerja dari pembelajaran dengan Kahoot!.

Terdapat dua variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis perlakuan yang digunakan yaitu pembelajaran dengan menggunakan media Kahoot! dan pembelajaran yang tidak menggunakan media pembelajaran Kahoot!. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus. Teknik analisis data kuantitatif yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif dan inferensial. Analisis data deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran terkait pemahaman kelompok yang menggunakan media pembelajaran Kahoot! dan kelompok yang tidak menggunakan media pembelajaran Kahoot!, serta hasil angket berkaitan dengan evaluasi media pembelajaran Kahoot!. Analisis inferensial digunakan untuk menarik kesimpulan berkaitan dengan pengaruh media pembelajaran Kahoot! terhadap pemahaman Kalkulus bagi mahasiswa.

Digunakan *independent samples t-test* dan *unpaired two-samples Wilcoxon test* untuk menguji perbedaan signifikansi rata-rata hasil belajar dari dua grup yang saling bebas dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) yang digunakan sebesar 5%. Pada tahap analisis, jika data berdistribusi normal digunakan *independent samples t-test*, sementara jika data tidak normal digunakan *Wilcoxon test*. Tingkat kesesuaian menggunakan *Importance-Performance Analysis* (IPA). IPA merupakan analisis yang digunakan untuk menginvestigasi antara kepentingan (*importance*) dan kinerja (*performance*) dari suatu tindakan (Ha et al., 2019). IPA akan menghasilkan empat kuadran, yaitu kuadran I: pertahankan prestasi (*keep up the good work*); kuadran II: prioritas utama (*concentrate here*); kuadran III: prioritas rendah (*low priority*); dan kuadran IV: berlebihan (*possible overkill*) (Keith & Boley, 2019). Di samping itu, dalam IPA juga dihitung tingkat kesesuaian (*the level of suitability of the respondent*) yang merupakan perbandingan antara kinerja dengan kepentingan, sebagaimana dituliskan pada persamaan 1 (Herman, 2020).

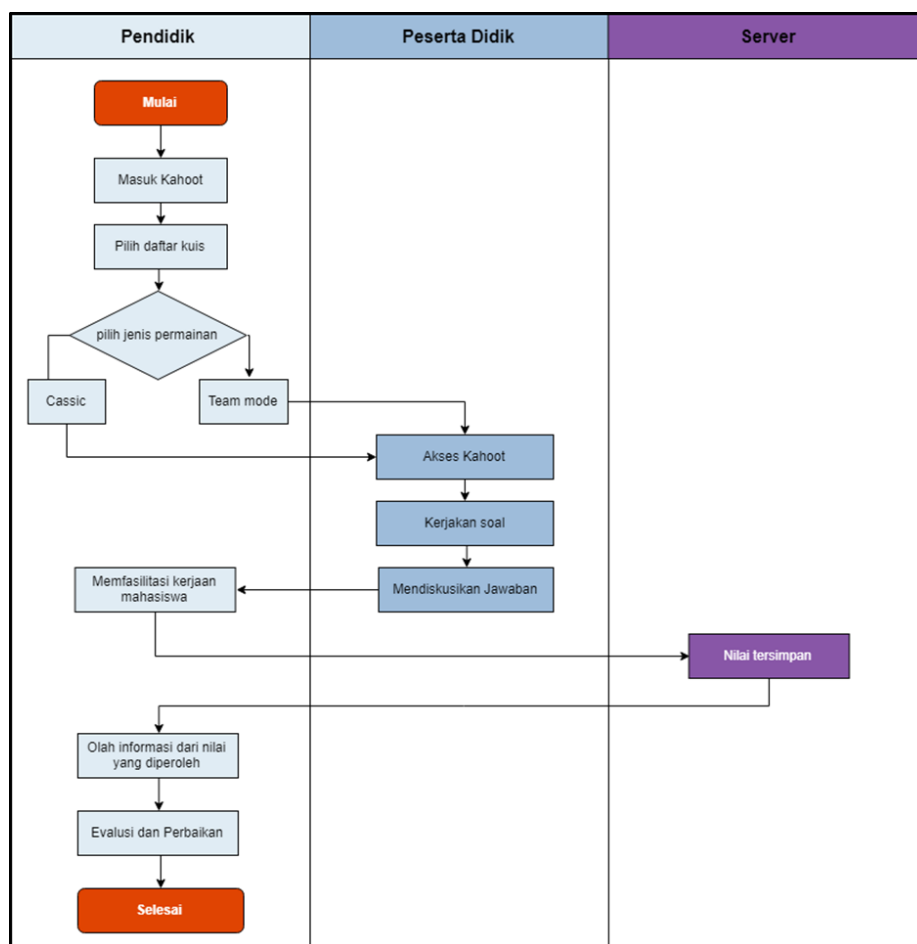
$$TK_i = \frac{X_i}{Y_i} \times 100\% \quad (1)$$

dengan  $TK_i$  merupakan tingkat kesesuaian,  $X_i$  adalah skor penilaian kinerja, dan  $Y_i$  adalah skor penilaian kepentingan. Data terkait kelebihan dan kekurangan media pembelajaran Kahoot! dianalisis menggunakan *text mining* dengan *sentiment analysis* yang divisualisasikan menggunakan *word cloud*. *Word cloud* dapat memvisualisasikan gambaran frekuensi kata-kata dalam bentuk menarik namun tetap informatif (Pradana, 2020). Digunakan pula bahasa pemrograman R untuk visualisasi *word cloud*, karena beberapa kelebihan dari R diantaranya *programmable*, *multiplatforms*, dan *portability* (Rosadi, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Sebelum melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan Kahoot!, terlebih dahulu peneliti melakukan koordinasi dengan Program Studi Teknik Lingkungan dan melakukan tinjauan pustaka terkait media pembelajaran yang sesuai untuk mahasiswa baru. Dari hasil diskusi, diperoleh kesepakatan bahwa media pembelajaran yang digunakan adalah Kahoot!. Hal ini dikarenakan media pembelajaran Kahoot! dapat memberikan dampak positif pada kinerja pembelajaran, dinamika kelas, sikap siswa dan guru, serta kecemasan siswa (Wang & Tahir, 2020). Visualisasi diagram alir pelaksanaan pembelajaran menggunakan Kahoot! disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan pembelajaran menggunakan Kahoot!.

Penjelasan dari Gambar 1 adalah sebagai berikut. Pendidik menyiapkan alat dan bahan untuk pelaksanaan pembelajaran menggunakan media Kahoot!, di antaranya: laptop, *smartphone*, *sound system*, dan peralatan untuk keperluan diskusi. Kahoot! dapat diakses secara *online* dan gratis melalui laman <https://Kahoot.com> (Kahoot!, 2019) bagi pendidik yang akan memberikan asesmen atau membuat soal. Kahoot! memiliki empat fitur utama, yaitu: diskusi, *survey*, permainan, dan kuis. Jika belum memiliki akun, pendidik dapat mendaftar (*Sign Up*) terlebih dahulu. Langkah berikutnya adalah memilih daftar kuis, terdapat dua pilihan permainan untuk memilih kuis yang hendak diberikan, yaitu *classic* dan

*team mode*. Setelah memilih salah satu jenis permainan yang hendak digunakan, pendidik dapat membuat soal yang sesuai dengan materi. Kemudian peserta didik mengakses Kahoot! pada laman <https://kahoot.it/> dengan memasukkan nomor *Personal Identification Number* (PIN) sesuai dengan nomor PIN yang diberikan oleh pendidik. Peserta didik tidak wajib memiliki akun Kahoot!. Setelah berhasil *log in* ke Kahoot!, peserta didik nantinya dapat mengerjakan soal yang sudah tersedia.

Dari kegiatan tersebut diharapkan muncul aktivitas diskusi di antara mahasiswa. Pendidik sebagai fasilitator mendiskusikan jawaban yang dikerjakan. Umpan balik dari mahasiswa diperlukan untuk mengukur seberapa besar pemahaman mahasiswa tersebut. Hasil dari pekerjaan mahasiswa, secara otomatis akan tersimpan di Kahoot! dan dapat diunduh dan digunakan untuk bahan evaluasi perkuliahan pada pertemuan berikutnya. Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa, pendidik dapat memberikan *reward* kepada mahasiswa. Hasil pekerjaan mahasiswa juga dapat dijadikan bahan refleksi untuk perbaikan pembelajaran. Selain itu, pendidik dan mahasiswa juga dapat memberikan simpulan maupun saran dari perkuliahan yang diberikan. Proses tersebut berlangsung dalam waktu 1 semester.

Untuk mengetahui dampak penggunaan media pembelajaran Kahoot!, hasil belajar mahasiswa diukur melalui tiga jenis tes, yaitu Ujian Kompetensi (UK), Ujian Tengah Semester (UTS), dan Ujian Akhir Semester (UAS). Deskripsi hasil ketiga tes tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data dari ketiga tes tersebut dilakukan uji asumsi normalitas dan homogenitas. Hasil uji asumsi tersebut juga disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Deskripsi data hasil belajar mahasiswa dan hasil uji asumsi data

Data	Perlakuan	<i>M</i>	Asumsi distribusi normal	Asumsi homogenitas	Statistik uji yang akan digunakan
UK I	Kahoot!	59,2	$p = 0,087$ (terpenuhi)	$p = 0,456$ (homogen)	<i>Independent t-test</i>
	Non Kahoot!	55,0	$p = 0,099$		
UK II	Kahoot!	82,4	$p = 0,001$ (tidak terpenuhi)	$p = 0,000$ (heterogen)	<i>Wilcoxon test</i>
	Non Kahoot!	62,4	$p = 0,007$		
UTS	Kahoot!	50,8	$p = 0,051$ (tidak terpenuhi)	$p = 0,112$ (homogen)	<i>Wilcoxon test</i>
	Non Kahoot!	50,0	$p = 0,008$		
UAS	Kahoot!	49,8	$p = 0,683$ (terpenuhi)	$p = 0,916$ (homogen)	<i>Independent t-test</i>
	Non Kahoot!	57,4	$p = 0,248$		

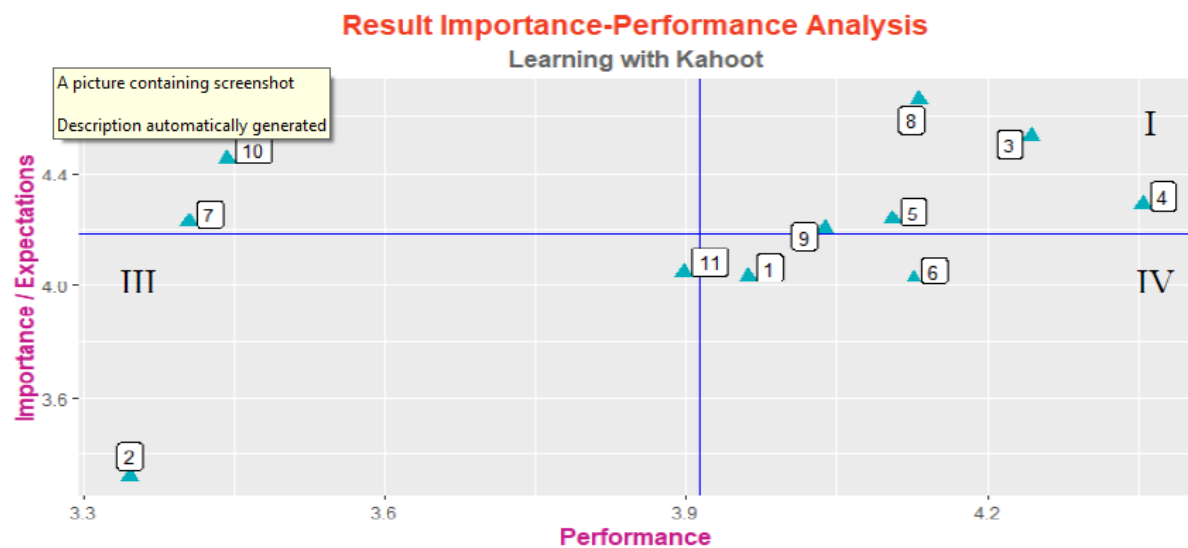
Berdasarkan Tabel 1 pengujian hipotesis akan dilakukan menggunakan *independent t-test* dan *Wilcoxon test*. Hipotesis yang digunakan untuk uji *t-test* adalah  $H_0$  : rata-rata kedua grup tidak berbeda secara signifikan vs.  $H_1$  : rata-rata kedua grup berbeda secara signifikan. Tolak  $H_0$  jika nilai *t-test* > *t* tabel atau  $p < 0,05$ . Sementara hipotesis yang digunakan untuk uji *Wilcoxon test* adalah  $H_0$  : median kedua grup tidak berbeda secara signifikan vs.  $H_1$  : median kedua grup berbeda secara signifikan. Tolak  $H_0$  jika nilai  $w_{hitung} \leq w_{tabel}$  atau  $p < 0,05$ . Hasil pengujian hipotesis secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil pengujian hipotesis penelitian.

Data	<i>t-test</i>	<i>Whitung</i>	<i>p</i>	Keputusan
UK I	0,750	-	0,455	Gagal Tolak $H_0$
UK II	-	1043,5	0,000	Tolak $H_0$
UTS	-	843,5	0,537	Gagal tolak $H_0$
UAS	1,513	-	0,135	Gagal Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa hasil belajar mahasiswa antara kelompok yang mengikuti pembelajaran dengan media Kahoot! dan tanpa Kahoot! tidak berbeda signifikan jika dilihat dari capaian Ujian Kompetensi I, Ujian Tengah Semester, dan Ujian Akhir Siswa. Perbedaan hasil belajar signifikan hanya terjadi pada hasil Ujian Kompetensi II. Dengan demikian, secara umum dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan media Kahoot! tidak memberikan dampak signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan Kalkulus.

Selanjutnya, hasil analisis tingkat kesesuaian antara kinerja dengan harapan berdasarkan Persamaan 1 diperoleh rata-rata 95.05%. Hasil analisis tersebut selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk kuadran seperti disajikan pada Gambar 2.



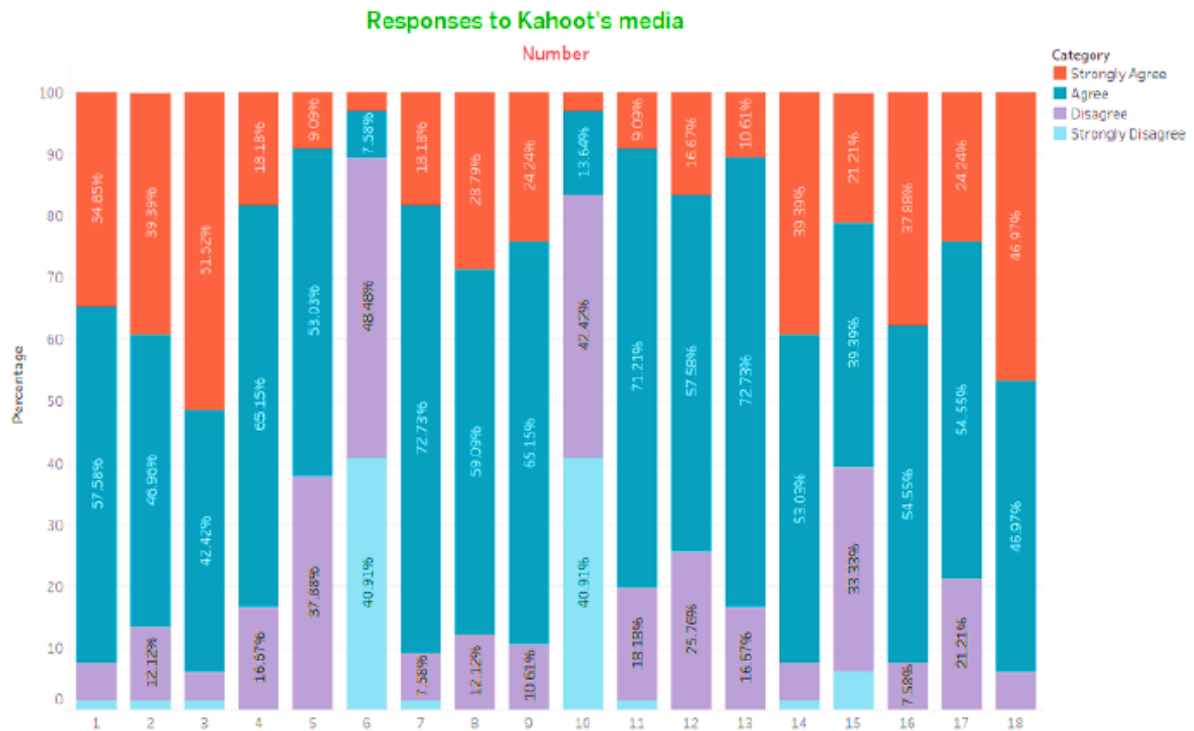
**Gambar 2.** Hasil IPA media permainan Kahoot! dalam pembelajaran.

Gambar 2 merupakan visualisasi IPA yang memiliki empat kuadran. Berdasarkan Gambar 2 diperoleh hasil sebagian besar komponen masuk ke dalam kuadran I (prioritas prestasi). Adapun makna dari prioritas prestasi adalah kinerja dari pelaksanaan pembelajaran dengan Kahoot! sudah baik dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Jika terdapat komponen yang sudah masuk dalam prioritas maka sebaiknya dipertahankan untuk kelancaran pembelajaran. Berikut adalah komponen yang masuk dalam prioritas prestasi: pembahasan materi setelah diberikan soal Kahoot! [3], variasi soal hiburan [4], soal bertingkat dari mudah, sedang, dan rendah [5], petunjuk yang jelas dalam pengerjaan soal dari Kahoot! [8], dan nilai yang diberikan sesuai [9]. Hal ini berarti sebagian besar mahasiswa menganggap bahwa media permainan Kahoot! ini kinerjanya baik dan dirasa penting bagi mahasiswa.

Kendati demikian masih terdapat beberapa komponen pada kuadran II (prioritas utama). Komponen tersebut memiliki kinerja yang kurang baik padahal sangat dibutuhkan. Terdapat dua komponen yang masuk dalam kuadran II ini yaitu: waktu yang diberikan dalam pengerjaan [7] dan sinyal internet yang ada [10]. Salah satu penyebab kenapa waktu yang diberikan dalam pengerjaan menjadi prioritas utama adalah karena kemampuan dari setiap individu dan tingkat kesukaran setiap soal berbeda-beda. Dalam penelitian ini, peneliti belum mampu mengukur durasi waktu yang sesuai untuk masing-masing soal yang diberikan. Oleh karena itu, diperlukan pendalaman lebih untuk mengetahui durasi waktu yang tepat untuk soal yang berbeda-beda dengan mempertimbangkan kemampuan mahasiswa. Selain waktu pengerjaan soal, sinyal internet juga merupakan prioritas utama dalam pelaksanaan pembelajaran dengan media Kahoot!. Hal ini dikarenakan tidak sedikit mahasiswa yang mengalami gangguan sinyal saat permainan Kahoot! berlangsung, sehingga perlu memulai lagi dari awal. Solusi dari kendala ini yang sudah diupayakan adalah melakukan *tethering* untuk mengantisipasi kendala tersebut. Berdasarkan hal tersebut, disarankan untuk memastikan kelancaran jaringan internet sebelum pelaksanaan pembelajaran dengan media Kahoot! serta estimasi waktu benar-benar diperhitungkan.

Sementara itu, terdapat dua komponen yang masuk ke dalam kuadran III (prioritas rendah), yang artinya kinerja yang diberikan tidak begitu baik namun juga tidak terlalu menjadi kebutuhan bagi mahasiswa. Adapun dua komponen yang masuk kuadran III adalah: suara dari media Kahoot! [2] dan efisiensi penggunaan Kahoot! [11] yang dinilai mahasiswa bahwa kinerjanya kurang bagus dan tidak terlalu diharapkan. Berdasarkan pengalaman, terkadang *sound system* yang terlalu keras menjadikan mahasiswa tidak konsentrasi atau justru deg-degan mengerjakan soal yang mengakibatkan buyarnya konsentrasi. Sementara itu durasi waktu pengerjaan soal perlu menjadi perhatian bagi pembuatan soal, mengingat soal yang diberikan memiliki variasi dan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Semakin sulit soal yang diberikan, maka memerlukan waktu yang lebih lama untuk mengerjakan. Selanjutnya, komponen yang termasuk pada Kuadran IV atau prioritas berlebih yaitu media Kahoot! dalam pembelajaran Kalkulus [1] dan pemilihan warna yang diberikan pada soal Kahoot! [6]. Hal ini menunjukkan bahwa kedua komponen tersebut tingkat kinerjanya bagus namun tidak begitu penting atau tidak terlalu diharapkan oleh mahasiswa.

Selain kepuasan, dilakukan juga evaluasi terkait gambaran secara umum pelaksanaan Kahoot! yang disajikan pada Gambar 3. Terdapat 18 butir yang diberikan pada angket evaluasi Kahoot!, yaitu: (1) implementasi Kahoot! saat belajar Kalkulus sangat bagus, (2) lebih bersemangat mengikuti perkuliahan Kalkulus ketika menggunakan media pembelajaran Kahoot!, (3) penggunaan Kahoot! saat belajar Kalkulus sangat menyenangkan, (4) penggunaan media pembelajaran Kahoot! saat belajar Kalkulus sesuai dengan kebutuhan, (5) lebih cepat memahami materi Kalkulus setelah belajar menggunakan media pembelajaran Kahoot!, (6) sangat tidak tertarik dengan Kahoot! pada mata kuliah Kalkulus, (7) pentingnya media Kahoot! ketika pembelajaran, (8) sangat senang mengikuti program perkuliahan setelah menggunakan media pembelajaran Kahoot!, (9) media pembelajaran Kahoot! sederhana sehingga mudah dipahami, (10) permainan Kahoot! saat belajar Kalkulus membosankan, (11) pengetahuan materi Kalkulus semakin luas setelah belajar menggunakan media pembelajaran Kahoot!, (12) termotivasi mempelajari Kalkulus setelah belajar menggunakan media pembelajaran Kahoot!, (13) materi Kalkulus menggunakan pembelajaran Kahoot! relevan dengan kemampuan, (14) belajar dengan Kahoot! menjadikan mata kuliah Kalkulus tidak seseram seperti yang dibayangkan, (15) lebih suka menghabiskan banyak waktu di kelas Kalkulus dan lebih sedikit di kelas lain, (16) sangat menikmati proses belajar dengan Kahoot!, (17) lebih menikmati jenis permainan Kahoot! daripada permainan yang lain, dan (18) ingin belajar Kalkulus dengan baik.



Gambar 3. Hasil respon dari angket evaluasi pelaksanaan Kahoot!.

Berdasarkan hasil respon yang tersaji pada Gambar 3, secara keseluruhan mahasiswa merasa penting dan setuju adanya permainan Kahoot! pada perkuliahan Kalkulus. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya fokus mahasiswa saat pembelajaran dan ditunjukkan juga dengan antusiasnya mahasiswa ketika dilaksanakan kuis menggunakan media permainan Kahoot!, bahkan mahasiswa sangat menunggungu untuk dilaksanakan kuis Kahoot! lagi di pertemuan berikutnya.

Media permainan Kahoot! juga dapat digunakan sebagai sarana *refreshing* dan sebagai media untuk *mereview* materi. Hal ini diperkuat dengan kelebihan dan kekurangan Kahoot! seperti disajikan melalui visualisasi *word cloud* pada Gambar 4.



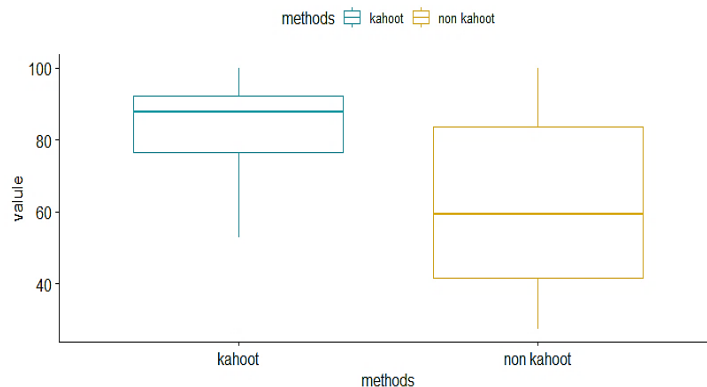


Gambar 4. (a) Kelebihan Kahoot! dan (b) kekurangan Kahoot!

Dari hasil *word cloud* pada Gambar 4 diperoleh beberapa indikator terkait kelebihan Kahoot!, di antaranya: menyenangkan, menarik, dan menjadikan mahasiswa termotivasi untuk belajar. Sementara beberapa hal yang menjadi kekurangan dari pelaksanaan pembelajaran menggunakan media Kahoot! adalah akses internet dan kesesuaian waktu pengerjaan soal pada media Kahoot!. Kekurangan tersebut tentunya perlu menjadi perhatian dan harus diantisipasi sebelum memutuskan untuk menggunakan media Kahoot! dalam pembelajaran.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis seperti disajikan pada Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan tidak terdapat perbedaan signifikan rata-rata hasil belajar antara kelompok yang menggunakan media permainan Kahoot! dan kelompok yang tidak menggunakan media pembelajaran Kahoot!. Hal ini disebabkan karena mahasiswa terlalu terbawa suasana permainan, sehingga kesulitan untuk kembali berkonsentrasi pada mata kuliah Kalkulus. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lee et al. (2019) yang menunjukkan bahwa tidak ada peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kelas yang menggunakan Kahoot! dan pembelajaran konvensional. Namun jika kita cermati lebih dalam, terdapat perbedaan signifikan hasil belajar antara kedua kelompok yaitu pada UK II. Berdasarkan data UK II, diperoleh nilai median kelompok dengan pembelajaran Kahoot! lebih besar daripada tanpa Kahoot! atau dapat juga dikatakan nilai kelompok dengan media Kahoot! lebih baik daripada kelompok tanpa Kahoot! jika dilihat berdasarkan nilai UK II. Sebagai ilustrasi, Gambar 5 menyajikan Box Plot hasil UK II yang menggunakan media pembelajaran Kahoot! dan kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran Kahoot!. Pada Gambar 5 terlihat bahwa nilai rata-rata kelompok dengan media Kahoot! (sebelah kiri) lebih tinggi daripada kelompok tanpa media Kahoot!. Nilai rata-rata kelas dengan media Kahoot! sebesar 82,4 sementara tanpa media Kahoot! sebesar 55,00. Apabila dilihat pada CPMK, UK II berkaitan dengan materi integral. Hal ini sangat berdampak positif ke depannya, karena materi integral banyak digunakan untuk mata kuliah di semester berikutnya seperti metode numerik maupun pemodelan matematis lainnya.



Gambar 5. Box plot hasil ujian kelas yang menggunakan media pembelajaran Kahoot! dan tidak menggunakan Kahoot!.

Meskipun berdasarkan nilai ujian lainnya (UK I, UTS, dan UAS) tidak terlalu berbeda secara signifikan, namun ada dampak lain yang diperoleh dari penerapan media pembelajaran Kahoot!. Salah satu dampak yang menonjol adalah suasana kelas lebih menyenangkan, mengurangi ketegangan, serta terjadinya komunikasi dua arah dari pendidik kepada mahasiswa atau antar mahasiswa. Hal tersebut juga terkonfirmasi dari hasil angket evaluasi yang dibagikan. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan Kahoot! mampu meningkatkan tingkat emosional mahasiswa (Rofiyarti & Sari, 2017). Temuan tersebut juga sejalan dengan penelitian Khabidin (2019) yang menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan media Kahoot! lebih efektif dalam pengkondisian kelas dibandingkan kelas yang tidak menggunakan media Kahoot!. Sementara dari sisi peneliti sendiri, peneliti merasa lebih puas dan merasa lebih terukur dari sisi evaluasinya. Lebih puas di sini dilihat dari aspek antusiasme mahasiswa yang mengikuti pembelajaran. Mahasiswa tampak antusias mengerjakan dan berpikir tentang apa yang dikerjakan.

Di samping itu, terdapat beberapa temuan lain yang diperoleh dalam pembelajaran dengan menggunakan media permainan Kahoot!. *Pertama*, setelah dievaluasi terdapat beberapa hal menarik, seperti dengan adanya pertanyaan selingan yang *fresh* dan sesuai umur mahasiswa, terbukti dapat mencairkan suasana perkuliahan. Sebagian besar mahasiswa begitu antusias mengerjakan soal yang diberikan secara manual. Hal ini sesuai dengan penelitian Susanti (2017) yang menemukan bahwa siswa menikmati kuis dan tidak merasa cemas karena kuis yang diberikan menarik. Kahoot! juga dapat menghilangkan stres pada pembelajaran dan menambah keceriaan dikelas (Nkhoma et al., 2018). *Kedua*, media Kahoot! dapat digunakan sebagai referensi untuk *mereview* materi. *Ketiga*, waktu untuk mengerjakan tiap soal tidak dapat disamaratakan, karena tingkat kesulitan soal yang bervariasi. *Keempat*, tidak disarankan jika media Kahoot! digunakan terlalu sering, karena akan menyebabkan kejenuhan bagi mahasiswa (terlebih jika pertemuannya banyak) dan akan lebih baik jika diselingi dengan soal hiburan supaya tetap menjaga fokus mahasiswa. *Kelima*, setelah soal diberikan, dapat langsung dibahas. *Keenam*, pastikan jaringan internet kuat dan stabil, karena tidak sedikit peserta yang mengalami gangguan akses internet ketika media Kahoot! sedang digunakan. *Ketujuh*, mahasiswa dapat diberikan penghargaan berupa *doorprize* sehingga menjadi lebih semangat dalam mengerjakan soal-soal yang disajikan melalui media Kahoot! dan suasana perkuliahan tidak terlalu tegang. *Kedelapan*, mahasiswa tampak antusias mengerjakan soal-soal yang diberikan melalui media Kahoot! dan berusaha memikirkan tentang apa yang dikerjakan.

## SIMPULAN

Penelitian menemukan bahwa hasil belajar Kalkulus mahasiswa pada kelompok yang menggunakan media Kahoot! secara umum tidak berbeda signifikan dengan kelompok yang tidak menggunakan media pembelajaran Kahoot!. Namun, jika pembelajaran Kalkulus menggunakan media Kahoot!, suasana pembelajaran lebih menyenangkan dan tidak tegang, serta tercipta komunikasi dua arah dari pendidik kepada mahasiswa atau antar mahasiswa. Tingkat kesesuaian antara kinerja dan harapan adalah baik dengan nilai rata-rata 95.05%. Adapun dua prioritas utama yang perlu menjadi perhatian ketika menggunakan media Kahoot! adalah kesesuaian waktu pengerjaan soal dan stabilitas jaringan internet. Mahasiswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media Kahoot! pada perkuliahan Kalkulus dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya. Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian, peneliti memberikan beberapa saran. *Pertama*, media Kahoot! dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bagi para pendidik, baik pada jenjang pendidikan dasar, menengah, maupun perguruan tinggi, untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik, khususnya dalam pembelajaran matematika. *Kedua*, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memperkuat temuan penelitian ini, misalnya dengan menyelidiki dampak penggunaan Kahoot! pada jenjang pendidikan lainnya ataupun pada konten matematika lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z., & Zaman, F. H. K. (2017). Students' perceptions on game-based classroom response system in a computer programming course. *Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Engineering Education, IEEE ICEED 2017*, pp. 254–259. <https://doi.org/10.1109/ICEED.2017.8251203>
- Aktekin, N. Ç., Çelebi, H., & Aktekin, M. (2018). Let's Kahoot! anatomy. *International Journal of Morphology*, 36(2), 716–721. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000200716>

- Basori, B. (2013). Pemanfaatan social learning network “edmodo” dalam membantu perkuliahan teori bodi otomotif di Prodi PTM JPTK FKIP UNS. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, VI(2), 99–105. <https://jurnal.uns.ac.id/jptk/article/view/12562/10730>
- Batsila, M., & Tsihouridis, C. (2018). “Let’s go... Kahooting” – teachers’ views on C.R.S. for teaching purposes. In m. Auer, D. Guralnick, & I. Simonics (Eds.), *Teaching and learning in a digital world, Advances in intelligent systems and computing* (Vol. 715, pp. 563–571). Springer. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-73210-7\\_66](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-73210-7_66)
- Baydas, O., & Cicek, M. (2019). The examination of the gamification process in undergraduate education: A scale development study. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(3), 269–285. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1580609>
- Bayu, K. (2020). Penggunaan google translate sebagai media pembelajaran bahasa inggris paket B di PKBM Suryani. *Comm-Edu (Community Education Journal)*, 3(1), 62–67. <https://doi.org/10.22460/comm-edu.v3i1.3764>
- Blasco-Arcas, L., Buil, I., Hernández-Ortega, B., & Sese, F. J. (2013). Using clickers in class: The role of interactivity, active collaborative learning and engagement in learning performance. *Computers and Education*, 62, 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.019>
- Bressoud, D. M., Carlson, M. P., Mesa, V., & Rasmussen, C. (2013). The calculus student: Insights from the mathematical association of america national study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(5), 685–698. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2013.798874>
- Carlson, M. P., Madison, B., & West, R. D. (2015). A study of students’ readiness to learn calculus. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1(2), 209–233. <https://doi.org/10.1007/s40753-015-0013-y>
- Chaiyo, Y., & Nokham, R. (2017). The effect of kahoot, quizizz and google forms on the student’s perception in the classrooms response system. *Proceedings of 2nd Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology 2017: Digital Economy for Sustainable Growth, ICDAMT 2017*, pp. 178–182. <https://doi.org/10.1109/ICDAMT.2017.7904957>
- Departement of Enviromental Engineering. (n.d.). *Kurikulum program studi teknik lingkungan Universitas Islam Indonesia*. <https://environment.uii.ac.id/kurikulum/>
- Detlor, B., Booker, L., Serenko, A., & Julien, H. (2012). Student perceptions of information literacy instruction: The importance of active learning. *Education for Information*, 29(2), 147–161. <https://doi.org/10.3233/EFI-2012-0924>
- Dharmawati, D. (2017). Penggunaan media e-learning berbasis edmodo dalam pembelajaran english for business. *Query: Jurnal Sistem Informasi*, 1(1), 43–49. <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/query/article/view/640/463>
- Gonzalez-Martin, A., & Hernandez, G. G. (2016). Teaching calculus in engineering courses: Different backgrounds, different personal relationships? *Proceedings of 1st conference of International Network for Didactic Research in University Mathematics*, 201–210. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01337891/document>
- Günay, D. (2018). Philosophy of technology and engineering. *Üniversite Araştırmaları Dergisi [Journal of University Research]*, 1(1), 7–13. <https://doi.org/10.32329/uad.371654>
- Ha, M. H., Yang, Z., & Lam, J. S. L. (2019). Port performance in container transport logistics: A multi-stakeholder perspective. *Transport Policy*, 73, 25–40. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.09.021>
- Harlina binti Ishak, Nor, Z. M., & Ahmad. A. (2017). Pembelajaran interaktif berasaskan aplikasi kahoot dalam pengajaran abad ke-21. *Prosiding Seminar Serantau Ke-8 2017*, pp. 627–635. <https://seminarserantau2017.files.wordpress.com/2017/09/74-harlina-binti-ishak.pdf>
- Herlambang, A. D., & Hidayat, W. N. (2016). Edmodo untuk meningkatkan kualitas perencanaan proyek dan efektivitas pembelajaran di lingkungan pembelajaran yang bersifat asinkron. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 180–187. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201633193>
- Herman, F. (2020). Performance analysis of cocoa certification program in Polewali Mandar regency. *ANJORO: International Journal of Agriculture and Business*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.31605/anjoro.v1i1.641>

- Icard, B. (2014). Educational technology best practices. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 11(3), 37–42. [http://itdl.org/Journal/Mar\\_14/Mar14.pdf#page=41](http://itdl.org/Journal/Mar_14/Mar14.pdf#page=41)
- Ismail, M. A.-A., & Mohammad, J. A.-M. (2017). Kahoot: a promising tool for formative assessment in medical education. *Education in Medicine Journal*, 9(2), 19–26. <https://doi.org/10.21315/eimj2017.9.2.2>
- Kahoot! (2019). Kahoot! website. <https://kahoot.com/schools-u/>
- Keith, S. J., & Boley, B. B. (2019). Importance-performance analysis of local resident greenway users: Findings from three atlanta beltLine neighborhoods. *Urban Forestry and Urban Greening*, 44, Article 126426. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126426>
- Khabidin, K. (2019). *Efektifitas penerapan aplikasi kahoot dalam mengkondisikan kelas pada mata pelajaran pendidikan agama islam di SMP N 1 Pagentan Kabupaten Banjarnegara* [Undergraduate Thesis, Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/14126>
- Khoir, H. M., Murtinugraha, R. E., & Musalamah, S. (2020). Pengembangan media pembelajaran e-learning berbasis moodle pada mata kuliah metodologi penelitian. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 9(1), 54–60. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Lee, C. C., Hao, Y., Lee, K. S., Sim, S. C., & Huang, C. C. (2019). Investigation of the effects of an online instant response system on students in a middle school of a rural area. *Computers in Human Behavior*, 95, 217–223. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.034>
- Licorish, S. A., George, J. L., Owen, H. E., & Daniel, B. (2017). “Go Kahoot!” enriching classroom engagement, motivation and learning experience with games. *Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education, ICCE 2017 - Main Conference Proceedings*, pp. 755–764.
- MacHado, J. A. T., Silva, M. F., Barbosa, R. S., Jesus, I. S., Reis, C. M., Marcos, M. G., & Galhano, A. F. (2010). Some applications of fractional calculus in engineering. *Mathematical Problems in Engineering*, Volume 2010, Article ID 639801. <https://doi.org/10.1155/2010/639801>
- Medina, E. G. L., & Hurtado, C. P. R. (2017). Kahoot! a digital tool for learning vocabulary in a language classroom. *Revista Publicando*, 4(12), 441–449. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/673>
- Mokhtar, M. Z. I. N., Tarmizi, R. A., Fauzi, A., & Ayub, M. (2010). Enhancing calculus learning engineering students through problem-based learning. *WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education*, 7(8), 255–264. <http://www.wseas.us/e-library/transactions/education/2010/88-397.pdf>
- Moutinho, A., & Sa, S. (2018). Implementing active learning through pedagogical coaching in Control Systems lectures. *3rd International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education, CISPEE 2018*, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1109/CISPEE.2018.8593470>
- Nasrullah, A., Ende, E., & Suryadi, S. (2017). Efektivitas penggunaan media edmodo pada pembelajaran matematika ekonomi terhadap komunikasi matematika. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v2i1.346>
- Nkhoma, C., Nkhoma, M., Thomas, S., & Tu, L. K. (2018). Gamifying a flipped first year accounting classroom using Kahoot!. *International Journal of Information System and Engineering*, 6(2), 93–115. <https://doi.org/10.24924/ijise/2018.11/v6.iss2/93.115>
- Plump, C. M., & LaRosa, J. (2017). Using Kahoot! in the classroom to create engagement and active learning: A game-based technology solution for elearning novices. *Management Teaching Review*, 2(2), 151–158. <https://doi.org/10.1177/2379298116689783>
- Prabowo, A. (2012). Pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa atas permasalahan statistika pada perkuliahan studi kasus dan seminar. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(2), 82–90. <https://doi.org/10.15294/kreano.v3i2.2615>
- Pradana, M. G. (2020). Penggunaan fitur wordcloud dan document term matrix dalam text mining. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 8(1), 38–43. <https://doi.org/10.33884/jif.v8i1.1838>
- Pradilasari, L., Gani, A., & Khaldun, I. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis audio visual pada materi koloid untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 9–15. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v7i1.13293>

- Putri, A. R., & Muzakki, M. A. (2019). Implementasi kahoot sebagai media pembelajaran berbasis digital game based learning dalam menghadapi era revolusi industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Universitas Muria Kudus*, pp. 1–7. [http://pgsd.umk.ac.id/files/prosiding/2019/27\\_\\_Aprilia\\_Riyana.pdf](http://pgsd.umk.ac.id/files/prosiding/2019/27__Aprilia_Riyana.pdf)
- Rahman, N. A., & Hamid, I. (2017). Kemampuan pemahaman konsep dan penalaran mahasiswa program studi pendidikan fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan penerapan CTL berbasis pendekatan pemecahan masalah. *Jurnal Penelitian Humano*, 8(2), 160–167. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/humano/article/view/589/414>
- Rofiyarti, F., & Sari, A. Y. (2017). TIK untuk AUD: Penggunaan platform “Kahoot!” dalam menumbuhkan jiwa kompetitif dan kolaboratif anak fitri. *Pedagogi: Jurnal Anak Usia Dini Dan Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(3b), 164–172. <https://doi.org/10.30651/pedagogi.v3i3b.1066>
- Rohani, R. (2019). *Media Pembelajaran*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. [http://repository.uinsu.ac.id/8503/1/Diktat Media Pembelajaran RH 2019.pdf](http://repository.uinsu.ac.id/8503/1/Diktat%20Media%20Pembelajaran%20RH%202019.pdf)
- Rosadi, D. (2016). *Analisis statistika dengan R* (1st ed.). Gadjah Mada University Press.
- Sebsibe, A. S. (2019). *Overcoming difficulties in learning calculus concepts: The case of grade 12 students* [Master’s thesis, University of South Africa]. <http://uir.unisa.ac.za/handle/10500/26225>
- Suardana, I. K. (2012). Implementasi model belajar mandiri untuk meningkatkan aktivitas, hasil, dan kemandirian belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 45(1), 56–65. <https://doi.org/10.23887/jppundiksha.v45i1.1785>
- Suja’i, M. I., Rukun, K., Ridwan, R., Hayadi, B. H., Yanto, B., & Permatasari, R. D. P. (2019). The effectiveness of learning media developed with the kahoot application on the subject of management information system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1363(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012065>
- Sulistiani, I. R. (2016). Pembelajaran matematika materi perkalian dengan menggunakan media benda konkret (manik-manik dan sedotan) untuk meningkatkan hasil belajar. *Vicratina: Jurnal Pendidikan Islam*, 10(2), 22–23. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/fai/article/view/166>
- Susanti, S. (2017). Fun activities in teaching english by using Kahoot!. *Proceedings of 2nd International Seminar on Education 2017 Empowering Local Wisdom on Education for Global Issue*, pp. 453–458. <https://core.ac.uk/download/pdf/236392436.pdf>
- Syarifuddin, S., Nusantara, T., Qohar, A., & Muksar, M. (2019). The identification difficulty of quantitative reasoning process toward the calculus students’ covariation problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1254(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012075>
- Tarmizi, R. A. (2010). Visualizing students’ difficulties in learning calculus. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8, 377–383. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.053>
- Taylor, B., & Reynolds, E. (2018). Building vocabulary skills and classroom engagement with Kahoot!. *Proceedings of the 26th Korea TESOL International Conference*, pp. 89–92. [https://koreatesol.org/sites/default/files/pdf\\_publications/KOTESOL.2018--Extended.Summaries..pdf#page=89](https://koreatesol.org/sites/default/files/pdf_publications/KOTESOL.2018--Extended.Summaries..pdf#page=89)
- Turan, Z., & Meral, E. (2018). Game-based versus to non-game-based: The impact of student response systems on students’ achievements, engagements and test anxieties. *Informatics in Education*, 17(1), 105–116. <https://doi.org/10.15388/infedu.2018.07>
- Wang, A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers and Education*, 82, 217–227. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.004>
- Wang, A. I., Øfsdahl, T., & Mørch-Storstein, O. K. (2007). Lecture quiz -a mobile game concept for lectures. *Proceedings of the 11th IASTED International Conference on Software Engineering and Applications, SEA 2007*, pp. 305–310. <https://folk.idi.ntnu.no/alfw/papers/sea2007-aiw.pdf>
- Wang, A. I., Øfsdahl, T., & Mørch-Storstein, O. K. (2008). An evaluation of a mobile game concept for lectures. *Proceedings of Software Engineering Education Conference*, pp. 197–204. <https://doi.org/10.1109/CSEET.2008.15>
- Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – a literature review. *Computers & Education*, 149, 1–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>

- Wijayanti, A. (2016). Implementasi model pembelajaran kooperatif tipe TGT sebagai upaya meningkatkan pemahaman konsep fisika dasar mahasiswa pendidikan IPA. *Jurnal Pijar MIPA*, 11(1), 15–21. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29303/jpm.v11i1.3>
- Wu, B., Wang, A. I., Børresen, E. A., & Tidemann, K. A. (2011). Improvement of a lecture game concept: Implementing lecture quiz 2.0. *Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Supported Education*, pp. 26–35. <https://scinapse.io/papers/55520153>
- Yapıcı, İ. Ü., & Karakoyun, F. (2017). Gamification in biology teaching: A sample of kahoot application. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(4), 396–414. <https://doi.org/10.17569/tojqi.335956>