

Profil Kemampuan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPaCK) Mahasiswa Pendidikan Fisika pada Kegiatan PPL

M Shofani^{1,3}, A Fadllan² dan Istikomah²

¹Program Studi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang Jl. Prof Hamka Km. 1 Semarang

²E-mail: mayashofani_1808066025@student.walisongo.ac.id

Abstrak. Integrasi pegetahuan teknologi, pedagogi dan konten disebut dengan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPaCK). Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk evaluasi pembelajaran untuk mengetahui tingkat kemampuan TPaCK mahasiswa pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang dalam kegiatan PPL. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian survey. Reponden penelitian ini berjumlah 40 mahasiswa yang dipilih berdasarkan teknik sampling kuota. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden memiliki kemampuan TK (*Technological Knowledge*) kategori sangat tinggi (90,68%), PK (*Pedagogical Knowledge*) sangat tinggi (86,19%), CK (*Content Knowledge*) tinggi (81,42%), TCK (*Technological Content Knowledge*) sangat tinggi (89,42%), PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) sangat tinggi (84,67%), TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*) sangat tinggi (89,75%) dan TPaCK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) Tinggi (76,50%).

Kata kunci: Tingkat Kemampuan , TPaCK, Mahasiswa Pendidikan Fisika

Abstract. The integration of technology, pedagogy and content knowledge is known as Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPaCK). This research was conducted as a form of learning evaluation to determine the level of TPaCK ability of physics education students at UIN Walisongo Semarang in PPL activities. This research is a quantitative with the survey research type. The respondents of this research were 40 students who were selected based on quota sampling technique. The results showed that respondents had very high TK (Technological Knowledge) abilities (90.68%), very high PK (Pedagogical Knowledge) abilities (86.19%), high CK (Content Knowledge) abilities (81.42%), very high TCK (Technological Content Knowledge) abilities (89.42%), very high PCK (Pedagogical Content Knowledge) abilities (84.67%), very high TPK (Technological Pedagogical Knowledge) abilities (89.75%) and High TPaCK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) abilities (76.50%).

Keywords: Abilities, TPaCK, Physic Education Student

1. Pendahuluan

Tujuan pendidikan pada jenjang perguruan tinggi dihimpun pada tridharma perguruan tinggi untuk menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengabdian. Perguruan tinggi sebagai salah satu lembaga pendidikan berhak menyelenggarakan pendidikan akademik, profesi dan vokasi [1]. Pendidikan pada perguruan tinggi dilaksanakan melalui program pendidikan diploma, sarjana (S1), magister(S2), doktor(S3), profesi dan program spesialis yang yang diselenggarakan berdasarkan kebudayaan bangsa Indonesia.

Perguruan tinggi diharapkan untuk dapat menghasilkan tenaga ahli yang memiliki pengetahuan mumpuni dan mampu mengembangkan ilmu dengan kemajuan teknologi[2]. Sejalan dengan hal tersebut, perguruan tinggi dengan program studi pendidikan juga diharapkan menghasilkan lulusan profesional untuk membangun pendidikan Indonesia. Sebagai calon pendidik yang profesional, seorang guru harus memenuhi standar kompetensi yang meliputi kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial dan

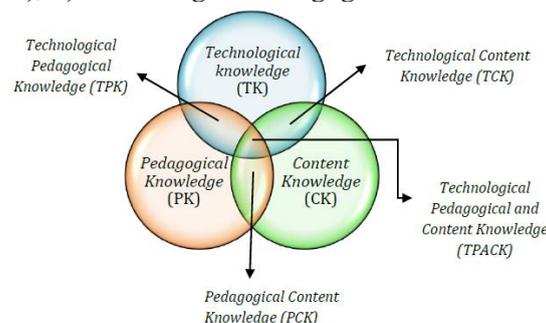
profesional[3]. Mahasiswa program studi pendidikan harus mampu menguasai konsep secara sistematis dan mampu menyampaikan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

Mahasiswa program studi pendidikan dipersiapkan untuk menjadi guru profesional dengan pembentukan kompetensi pedagogi yang dilakukan melalui pembekalan materi maupun kegiatan praktik (*Microteaching*) dalam kegiatan perkuliahan. Kompetensi pedagogi adalah kemampuan dalam hal mengelola dan memahami peserta didik[3]. Pendidikan masa kini memasuki kerangka pendidikan 4.0 dengan berpusat pada teknologi digital atau sistem cyber (*Cyber System*), sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara berkala tanpa batas ruang dan waktu. Tuntutan pendidikan pada era saat ini membutuhkan SDM yang mampu menyelenggarakan pendidikan dengan menggunakan teknologi[4]

Penelitian selama 20 tahun terakhir menunjukkan bahwa calon guru hanya menerapkan sedikit dari kompetensi pedagogi dalam kegiatan pembelajaran[5]. Penelitian lain menunjukkan bahwa guru juga belum memanfaatkan penggunaan teknologi dan siswa seringkali mendapatkan hasil pembelajaran yang kurang memuaskan karena kurang memahami penjelasan materi dari guru[6],[7].

Penggunaan Teknologi dalam kegiatan pembelajaran membutuhkan guru yang mampu mengintegrasikan kemampuan profesional, pedagogi dan teknologi[4]. Guru harus bisa mempersiapkan kegiatan pembelajaran yang efektif dan inovatif dengan memanfaatkan teknologi dengan mengintegrasikan masalah kompleks dari pengetahuan konten, pedagogi, teknologi dan beberapa usur lainnya yang menunjang proses pembelajaran[8]. Kemampuan tersebut oleh Mishra dan Koehler disebut sebagai *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*[4].

TPACK adalah gabungan sempurna dari 3 domain pengetahuan (Konten, Pedagogi, dan Teknologi) yang bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan dasar seorang guru yang mempelajari materi pelajaran dan memahami bagaimana teknologi dapat meningkatkan kualitas belajar siswa sekaligus mengetahui pedagogi yang benar untuk meningkatkan isi dari pembelajaran tersebut[8]. Konsep TPaCK pertama kali dikemukakan oleh koehler Mishra pada tahun 2006 setelah konsep *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* oleh Shulman 1986 ditambahkan unsur teknologi dalam irisannya[9]–[11]. Kemampuan guru dalam TPACK dibagi dalam 7 kompetensi pengetahuan yaitu : 1) *Technological knowledge (TK)*, 2) *Pedagogical knowledge (PK)*, 3) *Content knowledge (CK)*, 4) *Technological Content Knowledge (TCK)*, 5) *Pedagogical content knowledge (PCK)*, 6) *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*, 7) *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPaCK)*[4].



Gambar 1. Framework TPaCK

Analisis mengenai kemampuan TPaCK calon guru penting dilakukan sebagai bahan evaluasi untuk menyelenggarakan pembelajaran yang lebih baik. Berdasarkan analisis TPaCK yang telah dilakukan pada mahasiswa jurusan pendidikan matematika menggunakan teknik survey dapat diketahui bahwa mahasiswa tersebut memiliki keterampilan TPACK pada kriteria sedang [8]. Penelitian lain pada analisis ketujuh komponen TPACK pada mahasiswa Administrasi Perkantoran juga dapat mengkatégorikan kemampuan calon guru tersebut dalam kategori baik [12].

Pendidikan membawa peranan penting dalam pembangunan suatu bangsa. makadari itu, sudah sepatutnya kualitas pendidikan perlu ditingkatkan dengan proses pembelajaran yang berkualitas[13]. Peningkatan kualitas pembelajaran fisika dimasa depan ditentukan oleh keberhasilan mahasiswa sebagai calon guru dalam mempersiapkan pembelajaran. Guru dengan pemahaman kemampuan pedagogi dan konsep yang benar dengan menggunakan teknologi dalam pembelajaran memiliki kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* yang tepat. maka dari itu penelitian ini

dilakukan sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui profil Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang pada kegiatan PPL. Penelitian ini memberikan gambaran bagaimana tingkat kemampuan TPaCK responden selama melakukan praktik pembelajaran. Hasil dari penelitian ini menjadi bahan evaluasi bagi mahasiswa praktikan PPL maupun masukan bagi prodi untuk dapat lebih meningkatkan kualitas output calon guru yang memiliki kemampuan profesionalitas dalam mengajar.

2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian survei. Penelitian survei adalah penelitian dengan menanyakan keyakinan, kepercayaan atau perilaku diri[14]. Survei menghasilkan informasi bersifat statistik sehingga survey merupakan bentuk dasar kuantitatif[15]. Reponden penelitian ini merupakan mahasiswa prodi pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang tahun angkatan 2018 yang telah melakukan kegiatan PPL pada tahun 2021. Responden pada penelitian ini berjumlah 40 mahasiswa yang dipilih berdasarkan teknik sampling kuota.

Tabel 1. Ketentuan Skoring Angket

Pilihan	Skor	
	Pernyataan positif	Pernyataan negatif
Sangat Tidak Setuju	1	5
Tidak Setuju	2	4
Kurang Setuju	3	3
Setuju	4	2
Sangat Setuju	5	1

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah menggunakan kuisioner dengan instrumen berupa angket berbantuan media google form. Kuisioner dalam penelitian ini memuat 48 pernyataan yang terbagi dalam beberapa indikator pada ketujuh komponen TPaCK. Angket yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi instrumen dari Aisyah,(2019)[8]. Angket dalam penelitian ini merupakan angket tertutup dengan menggunakan *rate sekala likert* dengan ketentuan sebagaimana tabel 1[16].

Analisis data dilakukan dengan melakukan rekapitulasi hasil angket menggunakan persamaan (1) untuk mencari skor rata rata tiap komponen.

$$S = \frac{\sum s}{n} \tag{1}$$

Perhitungan persentase untuk mengklasifikasikan kategori skor TPaCK diperoleh menggunakan persamaan (2).

$$P = \frac{Skor\ Total}{Skor\ Maksimum} \times 100\% \tag{2}$$

Persentase skor pada masing masing komponen TPaCK dikategorikan dalam 5 kategori berdasarkan interpretasi skor pada tabel 2[17].

Tabel 2. Interpretasi skor

Interval Nilai (%)	Interpretasi
$20 \leq P < 36,00$	Sangat Rendah (SR)
$36,01 \leq P < 52,00$	Rendah (R)
$52,01 \leq P < 68,00$	Sedang (S)
$68,01 \leq P < 84,00$	Tinggi (T)
$84,01 \leq P \leq 100$	Sangat Tinggi (ST)

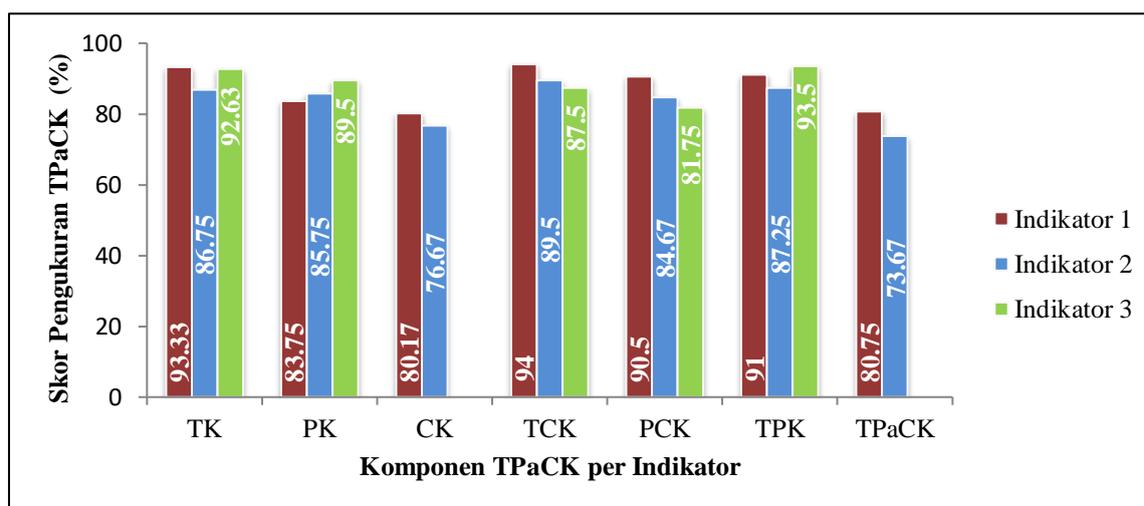
3. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran kemampuan TPaCK terhadap mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang telah dilakukan untuk mendapatkan profil TPaCK responden. Tingkat kemampuan TPaCK responden pada tujuh komponen tergolong ke dalam kategori tinggi dan sangat tinggi seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kemampuan TPaCK Responden

Komponen	Skor Rata Rata	Kategori
TK	90,68%	Sangat Tinggi
CK	86,19%	Sangat Tinggi
PK	81,42%	Tinggi
TCK	89,42%	Sangat Tinggi
PCK	84,67%	Sangat Tinggi
TPK	89,75%	Sangat Tinggi
TPaCK	76,50 %	Tinggi

Tabel 3 memberikan data mengenai kemampuan TPaCK responden berdasarkan skor rata rata pada tujuh komponen. Kemampuan TPaCK responden dianalisis secara lebih terperinci dengan melakukan rekapitulasi skor rata-rata pada indikator per-komponen. Tingkat kemampuan TPaCK responden pada Tabel 3 diperinci dengan rekapitulasi skor TPaCK per-indikator pada gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi pengukuran TPaCK per Indikator

3.1. *Technological Knowledge* (TK)

Kemampuan TK responden tergolong ke dalam kategori sangat tinggi dengan perolehan skor rata rata 90,68%. Rekapitulasi skor TK dilakukan berdasarkan perhitungan skor terhadap 11 pernyataan yang dibagi ke dalam 3 indikator pada gambar 2. Kemampuan TK pada indikator 1 (TK1) mendapatkan skor 93,33% dengan kategori sangat tinggi (ST). Analisis butir angket pada komponen TK1 menunjukkan bahwa responden memiliki kemampuan dalam mengoperasikan komputer baik menggunakan laptop / PC, mampu menggunakan *power option* yang tepat sesuai dengan fungsinya dan jarang mengalami kesulitan dalam menggunakan komputer. Berdasarkan Hasil pengukuran skor pada TK1 maka dapat diketahui bahwa responden mengetahui cara mengoperasikan komputer dengan baik.

Kemampuan TK pada indikator 2 (TK2) mendapatkan skor 86,75% dengan kategori sangat tinggi (ST). Analisis angket menunjukkan bahwa responden mahir dalam menggunakan program *microsoft office* (*Word, Excel* dan *Power point*) dan mahir dalam penggunaan ruang kelas *virtual*. Berdasarkan hasil pengukuran TK2 maka dapat diketahui bahwa responden mengetahui cara mengoperasikan aplikasi/*software*.

Kemampuan TK pada indikator 3 (TK3) mendapatkan skor 92,63% dengan kategori sangat tinggi (ST). Responden mampu menggunakan ruang kelas virtual dengan mengetahui cara menggunakan fitur-fitur pada ruang kelas *virtual* meliputi menu *Share Screen, audio, camera* dan *room chat* sebagai media komunikasi. Pengukuran TK3 pada responden memberikan kesimpulan bahwa responden mengetahui cara menggunakan *platform* ruang kelas *virtual*.

3.2. Pedagogical Knowledge (PK)

Kemampuan PK responden tergolong ke dalam kategori sangat tinggi dengan perolehan skor rata rata 86,19%. Rekapitulasi skor PK dilakukan berdasarkan perhitungan skor terhadap 8 pernyataan yang dibagi ke dalam 3 indikator pada gambar 2. Kemampuan PK pada indikator 1 (PK1) mendapatkan skor 83,75% dengan kategori tinggi (T). Analisis angket pada komponen PK1 menunjukkan bahwa responden mampu membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) secara mandiri, mampu memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang bervariasi pada setiap pertemuan. Hasil pengukuran PK1 menunjukkan bahwa responden mampu (RPP) dengan baik.

Kemampuan PK pada indikator 2 (PK2) mendapatkan skor 85,75% dengan kategori sangat tinggi (ST). Analisis butir angket pada komponen PK2 menunjukkan bahwa responden memiliki kemampuan untuk memahami siswa, membantu siswa memahami materi pembelajaran, membuat suasana kelas menjadi aktif dan kondusif serta melakukan pembelajaran dari kegiatan pendahuluan hingga penutup. Berdasarkan rekapitulasi skor dan analisis angket pada kemampuan PK2 maka dapat diketahui bahwa responden mampu melakukan pengelolaan kelas dengan baik.

Kemampuan PK pada indikator 3 (PK3) mendapatkan skor 89,50% dengan kategori sangat tinggi (ST). Responden melakukan kegiatan evaluasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Evaluasi merupakan upaya untuk melakukan *monitoring* terhadap pembelajaran dan juga hasil yang telah dicapai selama pembelajaran. Responden memberikan kesempatan kepada siswa untuk meraih kriteria ketuntasan minimum (KKM) dengan memberikan program remedial. Responden melakukan evaluasi tersebut sebagai refleksi diri untuk menyempurnakan pembelajaran [18]. Berdasarkan rekapitulasi skor dan analisis angket pada kemampuan PK3 dapat disimpulkan bahwa responden mampu melakukan kegiatan evaluasi.

3.3. Content Knowledge (CK)

Kemampuan CK responden tergolong ke dalam kategori tinggi dengan perolehan skor rata rata 81,42%. Rekapitulasi skor CK dilakukan berdasarkan perhitungan skor terhadap 6 pernyataan yang dibagi ke dalam 2 indikator pada gambar 2. Kemampuan CK pada indikator 1 (CK1) mendapatkan skor 80,17% dengan kategori tinggi (T). Berdasarkan analisis data, dapat diketahui bahwa responden memiliki kemampuan sangat tinggi untuk memahami, menjelaskan dan menerapkan konsep materi yang diajarkan ke siswa. Berdasarkan analisis pengukuran CK1 maka dapat diketahui bahwa responden cukup mampu menguasai materi yang diajarkan dalam pembelajaran.

Kemampuan CK pada indikator 2 (CK2) mendapatkan skor 76,67% dengan kategori tinggi (T). Responden memiliki strategi untuk memperkaya pemahaman materi pembelajaran dengan menggunakan sumber terbaru maupun mengikuti kegiatan seminar atau kegiatan lain yang berkaitan dengan materi fisika. Hasil pengukuran CK2 memberikan kesimpulan bahwa responden mempunyai strategi untuk memperkaya pemahaman materi pembelajaran.

3.4. Technological Content Knowledge (TCK)

Kemampuan TCK responden tergolong ke dalam kategori sangat tinggi (ST) dengan perolehan skor rata rata 89,42%. Rekapitulasi skor TCK dilakukan berdasarkan perhitungan skor terhadap 6 pernyataan yang dibagi ke dalam 3 indikator pada gambar 2. Kemampuan TCK pada indikator 1 (TCK1) mendapatkan skor 94,00% dengan kategori sangat tinggi (ST). Hasil pengukuran TCK1 menunjukkan bahwa responden mampu memanfaatkan teknologi untuk menguasai materi.

Kemampuan TCK pada indikator 2 (TCK2) mendapatkan skor 89,50% dengan kategori sangat tinggi (ST). Responden menyiapkan bahan ajar menggunakan fasilitas internet dan berusaha memilih teknologi yang sesuai dengan pendekatan dan strategi pembelajaran. Hasil pengukuran TCK2 menunjukkan bahwa responden mampu menggunakan teknologi untuk menyiapkan bahan ajar.

Kemampuan TCK pada indikator 3 (TCK3) mendapatkan skor 87,50% dengan kategori sangat tinggi (ST). Responden mendalami materi pembelajaran dengan menggunakan referensi dari berbagai platform dan membaca sumber terbaru pada internet. Berdasarkan analisis angket dan rekapitulasi skor komponen TCK3 dapat diketahui bahwa responden mampu memanfaatkan teknologi untuk menambah pemahaman materi pembelajaran.

3.5. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

Kemampuan PCK responden tergolong ke dalam kategori sangat tinggi dengan perolehan skor rata rata 84,67%. Rekapitulasi skor PCK dilakukan berdasarkan perhitungan skor terhadap 6 pernyataan yang dibagi ke dalam 3 indikator pada gambar 2. Kemampuan PCK pada indikator 1 (PCK1) mendapatkan skor 90,50% dengan kategori sangat tinggi (ST). Hasil pengukuran PCK1 menunjukkan bahwa responden mampu mempersiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) sesuai dengan materi yang diajarkan.

Kemampuan PCK pada indikator 2 (PCK2) mendapatkan skor 84,67% dengan kategori sangat tinggi (ST). Analisis angket menunjukkan bahwa responden mampu memilih dan menerapkan pendekatan dan strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan ke siswa. Hasil pengukuran PCK2 menunjukkan bahwa responden mampu memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran

Kemampuan PCK pada indikator 3 (PCK3) mendapatkan skor 81,75% dengan kategori tinggi (T). Analisis angket menunjukkan bahwa responden mengajarkan materi dan membuat soal untuk mengukur pemahaman siswa. Berdasarkan analisis angket dan rekapitulasi skor pengukuran PCK3 maka dapat diketahui bahwa responden melakukan evaluasi untuk menguji pemahaman siswa.

3.6. *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

Kemampuan TPK responden tergolong ke dalam kategori sangat tinggi dengan perolehan skor rata rata 89,75%. Rekapitulasi skor TPK dilakukan berdasarkan perhitungan skor terhadap 6 pernyataan yang dibagi ke dalam 3 indikator pada gambar 2. Kemampuan TPK pada indikator 1 (TPK1) mendapatkan skor 91,00% dengan kategori sangat tinggi (ST). Hasil pengukuran TPK1 menunjukkan bahwa responden menggunakan teknologi dalam mempersiapkan RPP.

Kemampuan TPK pada indikator 2 (TPK2) mendapatkan skor 87,25% dengan kategori sangat tinggi (ST). Responden menggunakan teknologi untuk mengembangkan aktivitas belajar dan memahami materi pembelajaran yang akan diajarkan ke siswa. Responden dapat menggunakan teknologi karena memiliki pengetahuan mengenai teknologi yang berkaitan dengan pembelajaran. Hasil pengukuran TPK2 menunjukkan bahwa responden menggunakan teknologi untuk melakukan kegiatan pembelajaran

Kemampuan TPK pada indikator 3 (TPK3) mendapatkan skor 93,50% dengan kategori sangat tinggi (ST). Responden melakukan kegiatan penilaian dan mengamati keaktifan siswa pembelajaran berlangsung. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan teknologi sebagai alat untuk pengelolaan kelas dan alat evaluasi. Berdasarkan analisis dan rekapitulasi skor pada pengukuran TPK3 maka dapat diketahui bahwa responden memanfaatkan teknologi untuk melakukan kegiatan evaluasi.

3.7. *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPaCK)*

Kemampuan TPaCK responden tergolong ke dalam kategori tinggi (T) dengan perolehan skor rata rata 76,50%. Rekapitulasi skor TPaCK dilakukan berdasarkan perhitungan skor terhadap 5 pernyataan yang dibagi ke dalam 2 indikator pada gambar 2. Kemampuan TPaCK pada indikator 1 (TPaCK1) mendapatkan skor 80,75% dengan kategori tinggi (T). Hasil pengukuran TPaCK1 menunjukkan bahwa responden menggunakan strategi dan teknologi yang sesuai dengan materi pembelajaran.

Kemampuan TPaCK pada indikator 2 (TPaCK2) mendapatkan skor 73,67% dengan kategori tinggi (T). Analisis angket menunjukkan bahwa responden menggunakan *software* yang bervariasi dalam pembelajaran serta memahami pengintegrasian pengetahuan teknologi, pedagogi dan konten pada pembelajaran. Hasil pengukuran TPaCK2 menunjukkan bahwa responden cukup mampu mengintegrasikan pengetahuan teknologi, konten dan pedagogi dalam pembelajaran.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa kemampuan TPaCK mahasiswa pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang pada kegiatan PPL memiliki TK dengan kategori sangat tinggi (90,68%), PK sangat tinggi (86,19%), CK tinggi (81,42%), TCK sangat tinggi (89,42%), PCK sangat tinggi (84,67%), TPK sangat tinggi (89,75%) dan TPaCK Tinggi (76,50%). Hasil pengukuran TPaCK menunjukkan bahwa responden harus memahami konten/materi pembelajaran, penggunaan teknologi dan pedagogi yang sesuai, maka dari itu calon guru perlu mengetahui cara menerapkan dan mengintegrasikan ketiga unsur utama TPaCK dalam pembelajaran. Penelitian terkait pengukuran kemampuan TPaCK calon guru pada bidang ilmu fisika/bidang ilmu lain perlu dilakukan dengan menggunakan metode lain seperti menggunakan metode observasi dengan lembar observasi, wawancara dengan pedoman wawancara dan penilaian kinerja menggunakan instrumen *performance assesement* untuk mendapatkan profil kemampuan TPaCK yang lebih baik[19].

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat berlangsung dengan baik melalui dukungan dan support dari berbagai pihak dalam bentuk apapun. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada mahasiswa prodi pendidikan fisika tahun angkatan 2018 kelas A dan B yang telah berkenan menjadi responden dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] M. Arifin 2017 Strategi Manajemen perubahan dalam meningkatkan disiplin diperguruan tinggi,” *EDUTECH ilmu Pendidik. dan ilmu Sos* (3) 1 117–132.
- [2] I Purnamasari dan R Rusni 2019 Tri Dharma Perguruan Tinggi Menjawab Tantangan Globalisasi *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Progr. Pascasarj. Univ. PGRI Palembang* 192–201
- [3] R Sukmawati 2019 Analisis kesiapan mahasiswa menjadi calon guru profesional berdasarkan standar kompetensi pendidik *Anal. UIN SGD* (5) 1 95–102.
- [4] M Sintawati dan F Indriani 2019 Pentingnya Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru di Era Revolusi Industri 4.0 in *Seminar Nasional PPDN* 417–422.
- [5] A Hume dan A Berry 2013 Enhancing the Practicum Experience for Pre-service Chemistry Teachers Through Collaborative CoRe Design with Mentor Teachers,” *Res. Sci. Educ.* (43) 5 2107–2136
- [6] I Hastuti, Surantoro, dan D T Rahardjo 2012 Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan soal Materi Pokok Kalor pada Siswa Kelas X SMA *J. Mater. Dan Pembelajaran Fis* (2) 10 1–11.
- [7] F R Rahim, D S Suherman dan M Murtiani 2019 Analisis Kompetensi Guru dalam Mempersiapkan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Era Revolusi Industri 4.0,” *J. Eksakta Pendidik* (3) 2 133
- [8] S Aisyah 2019 Analisis kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika UIN Antasari Banjarmasin Tahun Akademik 2018/2019 Universitas Negeri Islam Antasari Banjarmasin.
- [9] D A Schmidt, A D Thompson, M J Koehler dan T S Shin 2019 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers,” *CIE 2014 - 44th Int. Conf. Comput. Ind. Eng. IMSS 2014 - 9th Int. Symp. Intell. Manuf. Serv. Syst. Jt. Int. Symp. "The Soc. Impacts Dev. Informat* (42) 2 2531
- [10] M J Koehler *et al.* 2011 Deep-play: developing TPACK for 21st century teachers,” *Int. J. Learn.*

Technol (6) 2 146

- [11] M J Koehler, P Mishra, M Akcaoglu, dan J Rosenberg 2013 *The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators* (3) December. East Lansing, MI: Michigan State University Departemen of Counseling, educational Psychology and Special Education.
- [12] Rahmah Fitrianiingsih 2020 Analisis Pengetahuan Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) Calon Guru Administrasi Perkantoran Pada Mata Kuliha Teknologi Perkantoran Universitas Negeri Semarang.
- [13] Ammarsyah, Yusran, dan Basrul 2019 Perancangan Modul Praktikum Komputer & Jaringan Dasar Berbasis Multimedia Interaktif Pada SMKN 1 Kota Jantho,” *Cybersp. (Jurnal Pendidik. Teknol. Informasi)* (3) 115–121.
- [14] S Sugiyono 2012 *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.
- [15] F C S Adiyanta 2019 Hukum dan Studi Penelitian Empiris: Penggunaan Metode Survey sebagai Instrumen Penelitian Hukum Empiris *Adm. Law Gov. J* (2) 4 697–709.
- [16] Suwartono 2010 *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- [17] R fri Anggara 2018 Analisis Keterampilan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- [18] Z Arifin 2012 *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta pusat: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- [19] I F Rahmadi 2019 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Kerangka Pengetahuan Guru Abad 21 *J. Pendidik. Kewarganegaraan* (6) 1 65, 2019.