

## **EFIKASI DIRI CALON GURU PAUD DALAM PENGAJARAN ENGINEERING: STUDI PRELIMINARI**

**Muchammad Arif Muchlisin<sup>1</sup> Ika Juhriati<sup>2</sup> Anoh<sup>3</sup>**

Universitas Pelita Bangsa

### **ARTICLE INFO**

#### **Kata Kunci :**

Efikasi diri, Calon guru  
PAUD, Pengajaran  
Engineering

### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efikasi diri calon guru PAUD dalam pengajaran engineering. Metode survei digunakan dalam penelitian ini. Sampel yang terlibat pada penelitian adalah 89 di dua perguruan tinggi. Instrumen untuk mengumpulkan data menggunakan instrumen yang dikembangkan oleh Yoon (2014). Analisis data menggunakan statistik deskriptif dengan SPSS versi 25 dan independent sample t-test. Data menunjukkan calon guru PAUD memiliki tingkat efikasi diri yang lebih tinggi pada kategori faktor "pelibatan" ( $M = 19,50$ ) dibandingkan dengan faktor efikasi diri lainnya. Skor terendah di antara empat kategori efikasi diri pengajaran engineering adalah "pengetahuan" ( $M = 42,35$ ). Ada perbedaan signifikan pada skor calon guru PAUD antara semester awal dan semester akhir dengan nilai  $p = 0,027$  dan skor tertinggi diperoleh pada calon guru pada semester akhir.

## **PENDAHULUAN**

Istilah efikasi menjadi penting dalam bidang pendidikan karena menyangkut dengan kondisi psikologis subjek pendidikan. Efikasi diri diartikan sebagai keyakinan pada kemampuan seseorang untuk mengatur dan melaksanakan tindakan yang diperlukan untuk menghasilkan pencapaian tertentu (Bandura, 1997). Individu yang memiliki efikasi diri tinggi akan dengan mudah melakukan dan menyelesaikan tugasnya, berbeda dengan individu yang memiliki tingkat efikasi dirinya rendah besar kemungkinan akan menganggap remeh kemampuannya dan akan berakibat pada hasil kerjanya (Bandura, 1982). Dengan demikian, guru sebagai pendidik perlu memiliki efikasi diri yang tinggi karena aktivitas guru di kelas atau di luar kelas banyak dipengaruhi oleh seberapa besar efikasi dirinya dalam melakukan tugasnya.

Bagaimana efikasi diri guru mempengaruhi terhadap kelas telah banyak dibuktikan dalam literatur (Holzberger et al., 2013; Mojavezi & Tamiz, 2012). Guru yang memiliki tingkat efikasi diri yang tinggi memberikan peningkatan kepada kualitas pembelajaran (Guo et al., 2014) motivasi, keterlibatan, dan prestasi belajar siswa (Caprara et al., 2006; Mojavezi & Tamiz, 2012). Faktor yang mempengaruhi efikasi guru diantaranya keterlibatan siswa, dukungan terhadap pengajaran, manajemen kelas, dan kepuasan kerja (Infurna et al., 2018). Namun, Efikasi diri guru tinggi tidak pada hubungan guru dengan orangtua anak. Guru cenderung memiliki tingkat efikasi diri lebih rendah saat memberikan bantuan untuk orang tua kaitannya dengan kesuksesan anak (Epstein & Willhite, 2015). Selanjutnya tidak ada perbedaan antara efikasi diri guru laki-laki dan guru perempuan (Sak, 2015).

Efikasi diri guru sering dihubungkan dengan beberapa karakteristik (Guo et al., 2014; You et al., 2019) atau subjek pembelajaran. Misalnya efikasi diri guru terhadap pengajaran matematika, sains dan literasi. Hasil studi menunjukkan bahwa tingkat efikasi diri guru tertinggi adalah literasi kemudian dilanjutkan sains dan level terendah diperoleh pada subjek matematika. (Gerde et al., 2018). Bidang seni (terutama drama dan tari), efikasi diri guru relatif lebih rendah dibandingkan dengan matematika dan bahasa Inggris (Latta et al., 2011). Studi terkait efikasi diri pada pengajaran STEM menunjukkan efikasi guru pada pengetahuan tentang STEM memiliki dua efek diantaranya hubungan antara efikasi diri pada desain teknik dan sikap guru terhadap pendidikan STEM. Selain itu hubungan antara efikasi diri dalam berfikir matematika dan sikap terhadap pendidikan STEM (Lee et al., 2019). Fokus ke subjek engineering, eksplorasi efikasi diri guru terhadap subjek engineering di tingkat pendidikan dasar masih jarang (Hammack & Ivey, 2017).

Kurangnya konten pengetahuan terkait dengan bidang engineering, program pendidikan guru PAUD untuk pengajaran engineering secara khusus atau bidang STEM secara umum seharusnya melibatkan entitas luar meliputi profesional atau organisasi dengan latar belakang engineering dan penguatan evaluasi program di tingkat program studi untuk perbaikan terus menerus (DiFrancesca et al., 2014). Selain itu hasil studi menunjukkan bahwa mata kuliah STEM dapat meningkatkan efikasi diri guru SD pra jabatan, oleh karena itu calon guru PAUD perlu dipersiapkan untuk menggunakan pendekatan pengajaran melalui learning by doing dan integrasi engineering dengan konten yang lain terutama seni dan bahasa serta memberikan kesempatan yang lebih untuk praktik mengajar engineering (Webb & LoFaro, 2020; Yoon et al., 2018).

Praktis pembelajaran engineering di PAUD harus mempertimbangkan tiga prinsip: (1) pembelajaran engineering harus menekankan pada desain engineering, (2) harus mengintegrasikan pengetahuan dan kemampuan matematika, sains, dan teknologi yang sesuai dengan perkembangan anak, (3) harus mengedepankan kebiasaan berfikir engineering (Katehi et al., 2009). Kebiasaan berfikir engineering yang dimaksud meliputi: berfikir sistem, kreativitas, optimis, kolaborasi, komunikasi, dan perhatian terhadap etika (English, Lyn D & Moore, 2018). Guru PAUD harus mampu merancang lingkungan, kegiatan dan media di kelas untuk mengembangkan kemampuan anak dalam bidang teknik dan desain, karena anak usia dini sangat mungkin untuk menjadi insinyur kecil. Anak-anak dapat membuat, memecahkan masalah, bereksperimen, menguji coba, mengadaptasi, berkolaborasi dan menjelaskan proses desain teknik mereka (Van Meeteren & Zan, 2010). Oleh karena itu, mempersiapkan calon pendidik PAUD agar dapat memenuhi peranan tersebut sangat penting.

Mata kuliah engineering atau desain engineering anak usia dini khususnya di Indonesia masih terbilang jarang. Padahal bidang pengajaran STEAM di Indonesia cukup menjadi perhatian. Materi engineering anak usia dini masih diintegrasikan dengan mata kuliah STEAM anak usia dini atau menjadi salah satu tema kuliah yang berhubungan misalnya sains anak usia dini, teknologi di PAUD, atau matematika anak usia dini. Dengan demikian subjek engineering anak usia dini masih belum banyak dieksplorasi.

Implementasi pembelajaran engineering untuk anak usia dini akan menjadi capaian tertentu dalam mengembangkan bidang PAUD terutama untuk penguatan bidang STEAM di PAUD. Saat mempertimbangkan kajian engineering sebagai subjek materi anak usia dini, calon guru perlu untuk memahami bagaimana anak usia dini berfikir, bertindak, berinteraksi, dan bermain dalam

konteks engineering. Selain itu, calon guru dituntut untuk memiliki kemampuan mengajar bersama anak yang salah satunya berupa kepercayaan diri, efikasi diri dalam mengajar konten engineering untuk anak.

Sampai saat ini, calon guru PAUD dipersiapkan dengan kurikulum perguruan tinggi yang tertuang dalam mata kuliah yang berkaitan dengan STEAM. Studi terkait bidang STEAM telah banyak dilakukan (Gerde et al., 2018; Lee et al., 2019; Sibuma et al., 2018; Webb & LoFaro, 2020; West et al., 2017) Namun, penelitian yang menyelidiki efikasi diri calon guru PAUD terhadap pengajaran engineering sedikit (Kaya et al., 2019). Selain itu tinjauan literatur menunjukkan tidak ada persiapan calon guru PAUD untuk pengajaran bidang engineering secara komprehensif (DiFrancesca et al., 2014). Oleh karena itu penting untuk mempersiapkan calon guru PAUD termasuk dalam hal efikasi diri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level efikasi diri calon guru PAUD terhadap pengajaran engineering.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan studi *preliminary* dan dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif tentang tingkat efikasi diri calon guru PAUD terhadap pengajaran engineering. Data dikumpulkan dengan metode survei. Responden mengisi pernyataan survei yang dikirim secara online melalui *whatsapp group*. Tautan kuesioner dikirim ke dua perguruan tinggi dengan waktu yang berbeda. Tanggapan yang akan diterima juga melalui online. Sebagian dari populasi dua perguruan tinggi dapat berpartisipasi dan dipertimbangkan telah mencapai dalam pengambilan sampel.

Ada 90 responden yang mengisi kuesioner survei. Jumlah tersebut terdiri dari mahasiswa prodi Pendidikan Islam Anak Usia Dini (PIAUD) di Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah kota Tangerang Selatan dan Institut Agama Islam (IAIN) Padangsidempuan kota Padang. Namun, diketahui satu responden yang mengisi kuesioner dua kali, sehingga jumlah responden yang dapat diakui adalah 89. Jenis kelamin responden perempuan lebih besar (88) dibandingkan jumlah responden laki-laki (1). Usia responden berkisar antara 18 sampai 24 tahun. Semester yang sedang berjalan antara semester 2 sampai 8.

Penelitian ini menggunakan instrumen yang dibuat atas pertimbangan studi sebelumnya (Yoon Yoon et al., 2014). Instrumen memiliki 23 pernyataan dengan nilai 1-6 skala likert. Respon jawaban pernyataan terdiri dari sangat tidak setuju (1), tidak setuju (2), agak tidak setuju (3), agak setuju (4), setuju (5), sangat setuju (6). Skor dari skala tersebut antara 23 sampai 138. Instrumen terdiri dari 4 faktor: pengetahuan (1-9), partisipasi (10-13), disiplin (14-18), dan hasil (19-23).

Statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data penelitian. Data disajikan berdasarkan faktor dari skala kuesioner. Proses analisis data dibantu menggunakan program SPSS versi 25. Untuk mengetahui perbedaan antara mahasiswa semester awal dan akhir, uji independent sample t-test digunakan pada penelitian ini.

## HASIL

**Tabel 1. Tingkat Efikasi Diri Calon Guru PAUD terhadap Pengajaran Engineering**

Faktor	Mean	SD	Min	Max
Pengetahuan	42,35	5,98	20	54
Pelibatan	19,50	2,40	12	24
Disipliner	23,73	3,36	12	30
Outcome	23,60	3,45	12	30
Total	109,20	13,80	57	138

Hasil analisis data tentang tingkat efikasi diri mahasiswa PAUD terdapat pada tabel 1. Pengujian pada tabel 1 menunjukkan bahwa efikasi diri calon guru PAUD adalah relatif sedang untuk faktor pengetahuan dengan skor mean 42,3 dari 54. Skor untuk faktor pelibatan cukup tinggi yaitu 19,5 dari 24. Sedangkan faktor disipliner memperoleh skor 23,7 dari 30 dan terakhir faktor outcome memiliki skor 23,6 dari 30. Tingkat efikasi diri paling tinggi adalah faktor pelibatan dan tingkat terendah dalam hasil skala di atas adalah faktor pengetahuan. Mempertimbangkan keseluruhan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa efikasi diri calon guru PAUD terhadap pengajaran engineering cukup tinggi dengan skor total 109, 2 dari 138.

**Tabel 2. Uji independent sample t-test tentang Perbedaan Tingkat Efikasi Diri Calon Guru PAUD**

Kelompok	N	Mean	SD	df	t	p
Mahasiswa awal	46	106,09	14,16	87	-2,25	0,027
Mahasiswa akhir	43	112,53	12,74		-2,26	

Tabel di atas menjelaskan masalah penelitian untuk menjawab apakah ada perbedaan dalam tingkat efikasi diri calon guru PAUD terhadap pengajaran engineering berdasarkan tingkat semester. Uji independent sample t-test dengan tingkat signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan diantara kelompok mahasiswa semester awal dan kelompok mahasiswa tingkat akhir. Adapun nilai p dari hasil pengujian adalah 0,027.

## **PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini, temuan utama adalah: (1) calon guru PAUD memiliki skor efikasi diri terhadap pengajaran engineering tertinggi pada faktor “pelibatan” dan skor terendah pada faktor “pengetahuan”; (2) ada perbedaan yang signifikan yang terdapat dalam skor calon guru PAUD saat semester awal dan semester akhir. Skor tertinggi diperoleh pada calon guru PAUD pada semester akhir.

Dalam penelitian ini, calon guru PAUD memiliki skor sedang pada faktor pengetahuan tentang engineering yang merupakan bagian dari pembelajaran STEAM di PAUD. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pengetahuan guru rendah terhadap konten engineering (Hammack & Ivey, 2017). Alasan utama yang muncul adalah kurangnya pelatihan yang berfokus pada bidang STEAM dan konten engineering secara khusus. (Yoon et al., 2013). Direkomendasikan untuk melakukan pengembangan mata kuliah dengan melibatkan praktisi engineer untuk kolaborasi dalam pengembangan konten di PAUD (DiFrancesca et al., 2014). Selain itu, konten engineering yang diterapkan harus menggunakan pendekatan bermain (English, Lyn D & Moore, 2018) serta berfokus pada desain engineering, integrasi dengan sains, matematika, teknologi dan pengembangan kebiasaan berfikir engineering (Katehi et al., 2009). Studi menunjukkan bahwa anak mampu melakukan berfikir engineering dengan membangun jembatan dengan balok. Saat anak mengeksplorasi bentuk balok penting untuk mendorong anak mengembangkan teknik desain mereka (Van Meeteren & Zan, 2010).

Anak-anak secara alami memiliki motivasi untuk menjadi engineer kecil saat memanipulasi dan bermain dengan balok (English, Lyn D & Moore, 2018). Menyediakan waktu bagi anak-anak untuk mengeksplorasi media bermain engineering akan membantu anak membangun fondasi untuk meningkatkan kebiasaan berfikir engineering. Selain itu, memungkinkan anak-anak menghabiskan lebih banyak waktu untuk mengeksplorasi alat permainan engineering dalam kehidupan sehari-hari juga diperlukan agar meningkatkan minat dan menjadi problem solver yang baik.

Untuk membantu calon guru anak usia dini dengan lebih pemahaman yang baik tentang engineering, penting adanya kebijakan program studi pendidikan guru pendidikan anak usia dini (PG PAUD) untuk memberikan kesempatan untuk mengembangkan pemahaman yang lebih tentang cara mengajar engineering secara umum, terutama integrasi dalam konten STEAM. Calon guru biasanya diminta untuk berpartisipasi dalam praktik pengalaman lapangan (PPL). Program praktik pengalaman lapangan (PPL) ini dapat memberikan kepada calon guru untuk praktik mengajar dengan beberapa tema engineering. Mereka dapat melaksanakan secara individu dengan dosen pembimbing berpengalaman. Paling tidak, dosen pembimbing harus selalu mendukung dan mendiskusikan pengajaran ketika mereka menghadapi kesulitan dalam mengajarkan konten engineering yang terintegrasi dalam pembelajaran tematik di kelas mereka.

Dalam studi ini, calon guru dengan semester awal dan akhir semester akhir di perguruan tinggi memiliki perbedaan yang signifikan terkait dengan pengajaran engineering. Temuan ini menyiratkan bahwa lebih banyak semester atau mata kuliah yang diambil di perguruan tinggi merupakan indikator signifikan efikasi diri calon guru PAUD pada pengajaran engineering. Untuk meningkatkan efikasi diri calon guru PAUD terhadap pengajaran engineering, perlu merubah struktur kurikulum pendidikan calon guru PAUD di perguruan tinggi dengan menambah muatan

mata kuliah yang membahas engineering di PAUD. Menurut Yu ada beberapa model kompetensi guru untuk mengajar engineering diantaranya harus menguasai pengetahuan konsep engineering, keterampilan engineering, pengetahuan tentang disiplin ilmu engineering, pengetahuan konten pedagogis engineering, sikap terhadap engineering, sikap terhadap pengajaran engineering, dan integrasi engineering dengan subjek pembelajaran yang lain (Yu et al., 2012). Studi lain menunjukkan bahwa memberikan pemahaman lebih banyak tentang engineering memiliki dampak positif mengenai efikasi diri terkait pengajaran engineering (West et al., 2017; Yoon et al., 2018). Dengan demikian penting bagi fakultas menambahkan mata kuliah khusus untuk calon guru PAUD tentang engineering di PAUD.

Studi ini juga membuktikan pentingnya mengikuti pelatihan di pusat STEAM atau praktis engineering bagi calon guru PAUD. Ini penting terutama bagi mereka yang sudah semester akhir. Baru baru ini pelatihan di pusat STEAM hanya diperuntukkan oleh guru PAUD yang pra jabatan, padahal konten engineering sebenarnya dapat dieksplorasi lebih banyak saat mereka masih menjadi calon guru PAUD di perguruan tinggi.

Selain itu, materi pelatihan juga perlu dikembangkan melalui kolaborasi antara praktisi engineering dan guru profesional sehingga konten pelatihan untuk calon guru PAUD mencakup semua aspek pengajaran yang sesuai untuk anak usia dini yang meliputi perencanaan pembelajaran pelaksanaan pembelajaran yang berbasis tematik dan integrasi dengan aspek perkembangan dan bagaimana evaluasi pembelajaran engineering. Pendekatan yang digunakan dapat melalui bermain dan anak dapat eksplorasi sesuai kehidupan nyata anak di sekitarnya.

Meskipun ada implikasi yang penting dari temuan penelitian ini, keterbatasan tetap ada. Dalam studi ini, masih merujuk pada studi yang dilakukan di dua perguruan tinggi di Indonesia untuk membentuk dasar kerangka teoretis untuk studi ini. Oleh karena itu, kurangnya studi empiris terkait dengan sumber efikasi diri atau efikasi diri itu sendiri. Selain itu, jenis penelitian yang dilakukan merupakan studi pendahuluan, sehingga membutuhkan studi lanjut dengan lebih banyak responden. Oleh karena itu, diperlukan lebih banyak penelitian untuk menyelidiki praktik mengajar guru anak usia dini pada konten engineering. Terakhir, disarankan untuk menyelidiki apakah efikasi diri pada engineering dikaitkan dengan efikasi diri pada bidang lain seperti teknologi, matematika dan sains. Selain itu perlu untuk menyelidiki hubungan antara efikasi diri dan motivasi anak.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Tingkat efikasi diri calon guru PAUD memiliki skor rata-rata relatif cukup tinggi. Namun efikasi diri masih perlu ditingkatkan pada kategori faktor pengetahuan tentang engineering dan praktik pengajarannya untuk anak usia dini.

### **Saran**

Peningkatan pengetahuan dapat dilakukan sejak semester awal dengan memberikan mata kuliah khusus yang membahas tentang engineering di PAUD. Kebijakan program studi pendidikan guru pendidikan anak usia dini (PG PAUD) juga perlu menysasar untuk memberikan kesempatan yang lebih banyak untuk mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang cara mengajar



engineering dengan memanfaatkan program praktik pengalaman lapangan melalui pemberian tema terkait engineering dan mengintegrasikannya dengan pembelajaran tematik di PAUD.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122–147. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>
- Bandura, A. (1997). The anatomy of stages of change. *American Journal of Health Promotion: AJHP*, 12(1), 8–10.
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Steca, P., & Malone, P. S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. *Journal of School Psychology*, 44(6), 473–490. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.001>
- DiFrancesca, D., Lee, C., & McIntyre, E. (2014). Where is the "E" in STEM for Young Children? - Engineering Design Education in an Elementary Teacher Preparation Program. *Issues in Teacher Education*, 23(1), 49–64.
- English, Lyn D & Moore, T. (Eds. ). (2018). *Early Engineering Learning*. Springer. <http://www.springer.com/series/11651>
- Epstein, A., & Willhite, G. L. (2015). Teacher efficacy in an early childhood professional development school. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(2), 189–198.
- Gerde, H. K., Pierce, S. J., Lee, K., & Van Egeren, L. A. (2018). Early Childhood Educators' Self-Efficacy in Science, Math, and Literacy Instruction and Science Practice in the Classroom. *Early Education and Development*, 29(1), 70–90. <https://doi.org/10.1080/10409289.2017.1360127>
- Guo, Y., Dymia, J. M., Pelatti, C. Y., & Justice, L. M. (2014). Self-efficacy of early childhood special education teachers: Links to classroom quality and children's learning for children with language impairment. *Teaching and Teacher Education*, 39, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.11.005>
- Hammack, R., & Ivey, T. (2017). Examining Elementary Teachers' Engineering Self-Efficacy and Engineering Teacher Efficacy. *School Science and Mathematics*, 117(1–2), 52–62. <https://doi.org/10.1111/ssm.12205>
- Holzberger, D., Philipp, A., & Kunter, M. (2013). How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 774–786. <https://doi.org/10.1037/a0032198>
- Infurna, C. J., Riter, D., & Schultz, S. (2018). Factors that determine preschool teacher self-efficacy in an urban school district. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(1), 1–7. <https://doi.org/10.26822/IEJEE.2018143929>
- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (2009). Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects. In *Engineering in K-12 Education: Understanding the Status and Improving the Prospects*. <https://doi.org/10.17226/12635>
- Kaya, E., Newley, A., Yesilyurt, E., & Deniz, H. (2019). Research and Teaching: Improving Preservice Elementary Teachers' Engineering Teaching Efficacy Beliefs with 3D Design and Printing. *Journal of College Science Teaching*, 48(5), 76–83. [https://ucc.idm.oclc.org/login?URL=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1215809&site=ehost-live%0Ahttps://www.nsta.org/publications/browse\\_journals.aspx?action=issue&id=1169](https://ucc.idm.oclc.org/login?URL=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1215809&site=ehost-live%0Ahttps://www.nsta.org/publications/browse_journals.aspx?action=issue&id=1169)



- Latta, M. M., Thompson, C. M., & Garvis, S. (2011). An Investigation of Early Childhood Teacher Self-Efficacy Beliefs in the Teaching of Arts Education. *International Journal of Education & the Arts*.
- Lee, M. H., Hsu, C. Y., & Chang, C. Y. (2019). Identifying Taiwanese Teachers' Perceived Self-efficacy for Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Knowledge. *Asia-Pacific Education Researcher*, 28(1), 15–23. <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0401-6>
- Mojavezi, A., & Tamiz, M. P. (2012). The impact of teacher self-efficacy on the students' motivation and achievement. *Theory and Practice in Language Studies*, 2(3), 483–491. <https://doi.org/10.4304/tpls.2.3.483-491>
- Sak, R. (2015). Comparison of self-efficacy between male and female pre-service early childhood teachers. *Early Child Development and Care*, 185(10), 1629–1640. <https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1014353>
- Sibuma, B., Wunnava, S., John, M. S., Anggoro, F., & Dubosarsky, M. (2018). The impact of an integrated Pre-K STEM curriculum on teachers' engineering content knowledge, self-efficacy, and teaching practices. *ISEC 2018 - Proceedings of the 8th IEEE Integrated STEM Education Conference, 2018-Janua(c)*, 224–227. <https://doi.org/10.1109/ISECon.2018.8340489>
- Van Meeteren, B., & Zan, B. (2010). Revealing the work of young engineers in early childhood education. *Early Childhood Research and Practice, Collected Papers from the SEED (STEM in Early Education and Development) Conference*, 12(2), 1–15. <https://www.researchgate.net/publication/301779712%0Ahttp://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/zan.html>
- Webb, D. L., & LoFaro, K. P. (2020). Sources of engineering teaching self-efficacy in a STEAM methods course for elementary preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 120(4), 209–219. <https://doi.org/10.1111/ssm.12403>
- West, M., Kajfez, R. L., Anthony, A. B., Greene, H. L., & Post, P. E. (2017). *Self-Efficacy of Teaching Engineering* :
- Yoon, S. Y., Diefes-Dux, H., & Strobel, J. (2013). First-Year Effects Of An Engineering Professional Development Program On Elementary Teachers. *American Journal of Engineering Education (AJEE)*, 4(1), 67–84. <https://doi.org/10.19030/ajee.v4i1.7859>
- Yoon, S. Y., Kong, Y., Diefes-Dux, H. A., & Strobel, J. (2018). Broadening K-8 teachers' perspectives on professional development in engineering integration in the United States. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(2), 331–348. <https://doi.org/10.21890/ijres.409263>
- Yoon Yoon, S., Evans, M. G., & Strobel, J. (2014). Validation of the teaching engineering self-efficacy scale for K-12 teachers: A structural equation modeling approach. *Journal of Engineering Education*, 103(3), 463–485. <https://doi.org/10.1002/jee.20049>
- You, S., Kim, E., & Shin, K. (2019). Teachers' Belief and Efficacy Toward Inclusive Education in Early Childhood Settings in Korea. *Sustainability*, 11(5), 1489. <https://doi.org/10.3390/su11051489>
- Yu, J. H., Luo, Y., Sun, Y., & Strobel, J. (2012). A Conceptual K-6 Teacher Competency Model for Teaching Engineering. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 56(1cthe), 243–252. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.651>