

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan metode SLR atau tinjauan pustaka sistematis dengan melakukan pengambilan data melalui metode PRISMA terhadap studi yang membahas mengenai pedagogi keteknikan . penelitian menggunakan SLR dilakukan untuk mendapatkan informasi yang berasal dari studi yang sudah ada dan bersumber dari *database* seperti *ScienceDirect*, *Springer* maupun IEEE dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai permasalahan apa saja yang terjadi dalam pedagogi keteknikan maupun model pembelajaran apa yang populer digunakan secara global.

#### **3.2 Populasi dan Sampel**

Populasi pada penelitian ini adalah studi (jurnal) yang membahas pedagogi keteknikan yang bersumber dari *database ScienceDirect*, *Springer* maupun IEEE. Sedangkan sampel pada penelitian ini adalah permasalahan dalam pembelajaran dan model pembelajaran dalam studi pedagogi keteknikan.

#### **3.3 Strategi Pencarian Data (literatur)**

##### **3.3.1 Analisis Masalah (PICOC)**

Pertanyaan dirancang agar tinjauan penelitian terfokus dan terstruktur. Pertanyaan penelitian dirancang dengan menentukan *Population* (populasi), *Intervention* (intervensi), *Comparison* (perbandingan), *Outcomes* (hasil) dan *Context* (PICOC) (Kithcenham & Charters, 2007). Berikut merupakan tabel 3.1 yang menyajikan analisis masalah (PICOC) pada penelitian ini:

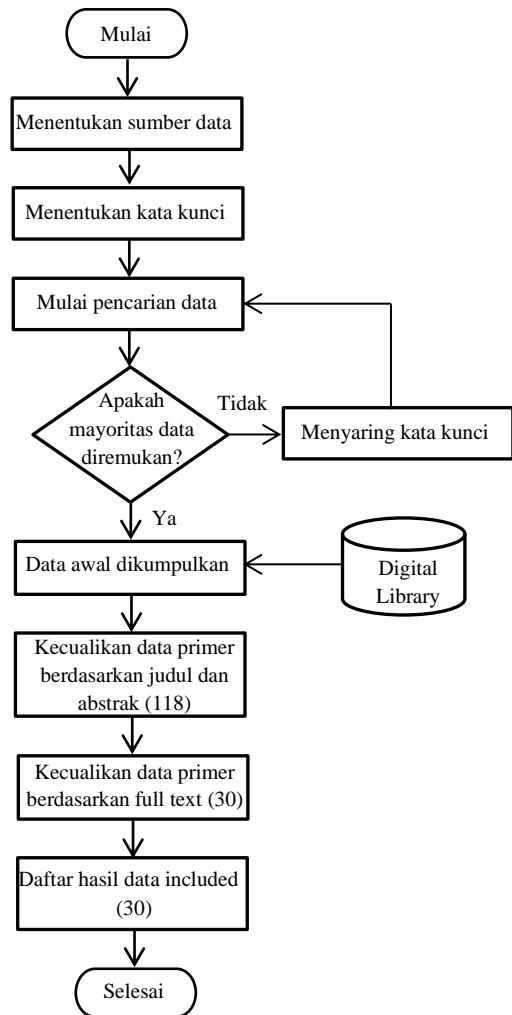
Tabel 3. 1 Analisis PICOC

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Population</b>   | Pedagogi Keteknikan   |
| <b>Intervention</b> | Strategi pembelajaran, metode pembelajaran, masalah pembelajaran, tempat penerapan metode pembelajaran, metode pembelajaran inovatif. |

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Comparison</b> | Artikel <i>proceeding</i> , data yang tidak menjelaskan masalah dan model pembelajaran secara mendalam.                               |
| <b>Outcomes</b>   | Mengetahui masalah umum yang terdapat dalam pendidikan teknik, mengetahui metode pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran teknik. |
| <b>Context</b>    | Data penelitian diambil dari jurnal internasional seperti: <i>ScienceDirect</i> , <i>Spinger</i> dan <i>IEEE</i> .                    |

### 3.4 Pengumpulan Data Menggunakan Metode PRISMA

Selama dekade terakhir kemajuan dalam metodologi dan terminologi tinjauan sistematis membutuhkan pembaharuan pedoman (Beller et al., 2013). (Page et al., 2020) dalam penelitiannya merancang pembaharuan dalam metode PRISMA 2020 untuk menggantikan metode PRISMA tahun 2009. Terdapat panduan pelaporan baru yang mencerminkan kemajuan dalam metode untuk mengidentifikasi, memilih, menilai dan mensintesis studi. Tujuan dari penelitian tersebut adalah membuat modifikasi pada struktur dan penyajian item data untuk memudahkan implementasi metode PRISMA. Untuk melakukan pengumpulan data menggunakan metode PRISMA yang disajikan dalam diagram alur berikut:



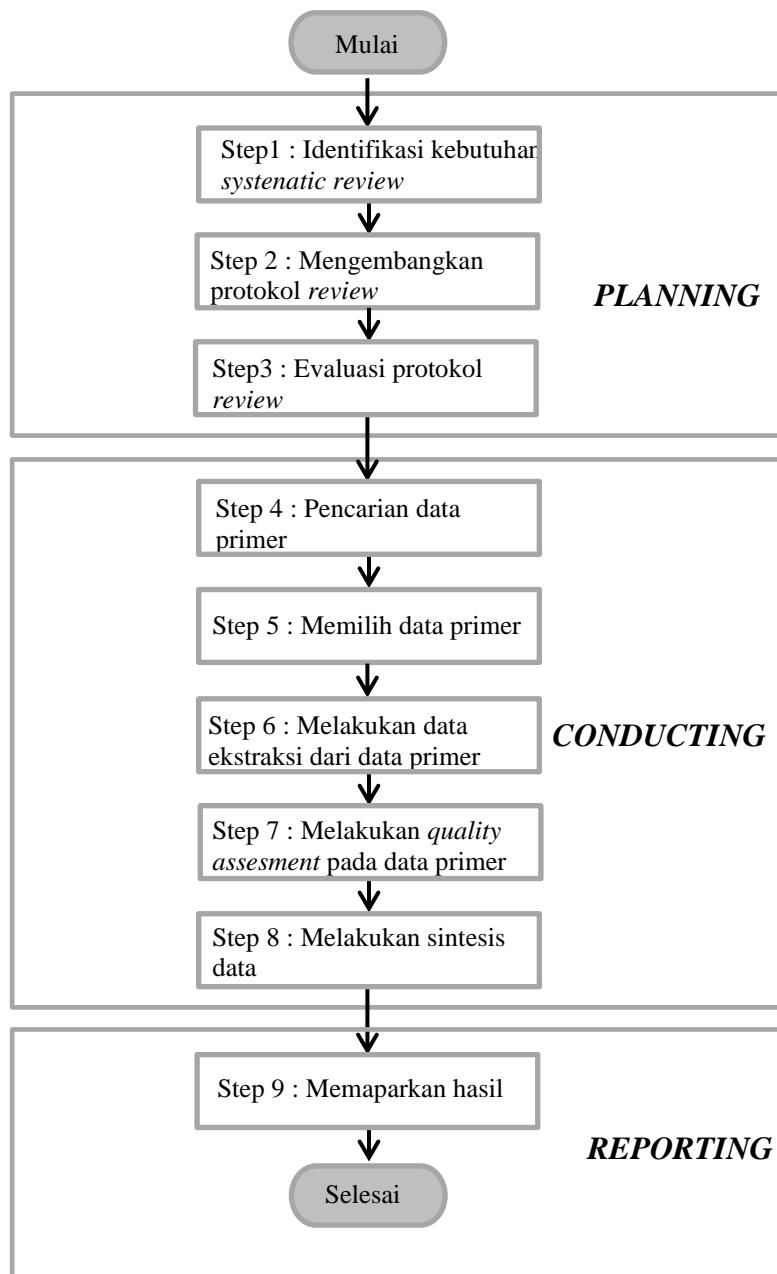
Gambar 3. 1 Diagram jumlah studi literatur 2010-2020

Proses pencarian data diawali dengan menentukan pustaka digital atau sumber data. Sumber data yang tepat harus dipilih untuk meningkatkan kemungkinan dalam menemukan artikel yang relevan. *Database* populer memiliki perspektif dan cakupan literatur yang luas serta memiliki kredibilitas yang baik. Untuk itu pada penelitian ini *database* digital yang digunakan untuk mencari sumber data yaitu: *ScienceDirect*, *Springer* dan *IEEE*.

Tahap selanjutnya yaitu menentukan kata kunci. Kata kunci yang digunakan untuk pengumpulan data bervariasi namun kata kunci utamanya yaitu : *engineering AND (pedagogy\*OR teaching OR education)* dan *engineering AND (collage\*OR university OR course)*. Setelah itu dilakukan pengumpulan data awal dari hasil pencarian sebanyak 2883 studi dari 3 *database* berbeda dan setelah dilakukan seleksi berdasarkan judul dan abstrak didapatkan 118 studi yang diseleksi.

### 3.5 Prosedur Penelitian SLR

Pada penelitian ini pendekatan tinjauan pustaka sistematis digunakan untuk mengetahui, membandingkan dan mengidentifikasi penelitian mengenai pedagogi keteknikan berdasarkan pedoman yang diusulkan oleh (Kitchenham & Piagam, 2007). Metode dan gaya penulisan pada penelitian ini juga dimotivasi oleh penelitian (Lusiana, 2014) dan (Wahono, 2015). Berikut gambar 3.2 menyajikan diagram alur penelitian SLR.



Gambar 3. 2 Diagram alur penelitian SLR

### 1. Planning

Pada tahap *planning*, identifikasi kebutuhan *systematic review* dilakukan dengan mentransformasi masalah pembelajaran dalam pedagogi keteknikan menjadi pertanyaan penelitian. Dan mengembangkan protokol penelitian untuk memberikan penuntun dalam melakukan *systematic review*.

### 2. Conducting

Pada tahap *conducting* dilakukan pencarian data dari *database* yang sudah ditentukan. Lalu melakukan seleksi hasil penelitian yang relevan untuk mengumpulkan data yang relevan dengan pertanyaan penelitian. Memilih hasil penelitian yang berkualitas dengan seleksi inklusi dan eksklusi. Melakukan ekstrasi data untuk mendapatkan temuan penting dari data dan sintesis hasil.

### 3. Reporting

Pada tahap ini dilakukan penulisan hasil penelitian dalam dokumen atau laporan hasil *systematic review*.

## 3.6 Proses Pengumpulan Data

Hasil *search process* didapatkan 118 studi dikelompokan berdasarkan tipe artikel. Untuk mempermudah dalam melihat jenis data ataupun tipe artikel yang didapat, berikut merupakan hasil pengelompokan data berdasarkan tipe artikel seperti yang tersaji pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Data Berdasarkan Tipe Artikel

| No | Tipe Artikel  | Jumlah |
|----|---|--------|
| 1  | Proceeding Article, ScienceDirect                           | 40     |
| 2  | Proceeding Article, IEEE                                    | 35     |
| 3  | Paper Article, IEEE   | 1      |
| 4  | Journal, Alexandria Engineering Journal, ScienceDirect      | 2      |
| 5  | Journal, Biomedical Engineering Education, Springer         | 1      |
| 6  | Journal, Computer and Composition, ScienceDirect            | 1      |
| 7  | Journal, Educational and Information Technologies, Springer | 1      |
| 8  | Journal, Educational Research, ScienceDirect                | 1      |
| 9  | Journal, Environmental Studies and Sciences, Springer       | 1      |
| 10 | Journal, European Political Science, Springer               | 1      |
| 11 | Journal, Expert Systems with Applications, ScienceDirect    | 1      |
| 12 | Journal, Frontiers of Architectural Research, ScienceDirect | 1      |
| 13 | Journal, High Education, Springer                           | 1      |
| 14 | Journal, International Review of Education, Springer        | 1      |
| 15 | Journal, Mathematics Education Research, Springer           | 1      |
| 16 | Journal, Nexus Network Journal, Springer                    | 1      |

| No    | Tipe Artikel   | Jumlah |
|-------|--|--------|
| 17    | Journal, Regenerative Engineering and Translational Medicine, Springer | 1      |
| 18    | Journal, Science and Engineering Ethics, Springer                      | 2      |
| 19    | Journal, Science and Mathematics Education, Springer                   | 2      |
| 20    | Journal, Science Education and Technology, Springer                    | 2      |
| 21    | Journal, Science Educational and Technology, Springer                  | 3      |
| 22    | Journal, Science Math Education, Springer                              | 3      |
| 23    | Journal, Science Teacher Education, Springer                           | 2      |
| 24    | Journal, Social Sciences & Humanities Open, ScienceDirect              | 1      |
| 25    | Journal, STEM Education, Springer                                      | 2      |
| 26    | Journal, Supercomputing, Springer                                      | 1      |
| 27    | Journal, Teaching and Teacher Education, ScienceDirect                 | 1      |
| 28    | Journal, Technology and Design Education, Springer                     | 6      |
| 29    | Journal, Technology and Education, Springer                            | 1      |
| 30    | Journal, Thinking skills and creativity, ScienceDirect                 | 1      |
| 31    | Journal, Transactions on professional communication, IEEE              | 1      |
| 32    | Journal, Transactions on Wireless Communication, IEEE                  | 1      |
| 33    | Journal, Transforming Engineering Education, IEEE                      | 1      |
| Total |  | 118    |

Dari 118 data hasil *search process*, akan diseleksi berdasarkan kriteria batasan dan masukan (*include*). Proses ini menyisakan 30 jurnal untuk kemudian dilakukan *scanning data*. Berikut tabel 3.3 menyajikan *inclusion criteria* dan *exclusion criteria* pada data penelitian.

Tabel 3. 3 *Inclusion* dan *Exclusion Criteria*

| Kriteria                  | Deskripsi  |
|---------------------------|--|
| <b>Inclusion Criteria</b> | Studi dilakukan dipendidikan tinggi teknik ataupun sekolah kejuruan teknik                                   |
|                           | Studi menjelaskan permasalahan pada pembelajaran teknik  |
|                           | Studi merupakan jurnal mengenai pedagogi keteknikan dan bukan paper artikel maupun jurnal <i>proceedings</i> |
|                           | Studi yang dilakukan dalam rentang waktu 2010-2020   |
| <b>Exclusion Criteria</b> | Studi tanpa validasi kuat pada hasil penelitian  |
|                           | Studi berupa paper artikel dan jurnal <i>proceedings</i>   |
|                           | Studi yang tidak ditulis menggunakan Bahasa Inggris  |

Pada penelitian ini peneliti tidak menyertakan data atau studi yang bersumber dari artikel *proceedings* karena ditemukan kurangnya pendalaman pembahasan sehingga tidak atau belum menjawab pertanyaan penelitian. Sebagai contoh (Jorgensen & Shepperd, 2007) dalam penelitian studi literaturnya tidak menyertakan data yang bersumber dari artikel *proceedings* karena menurutnya akan memakan waktu yang lebih lama dalam *reviewnya*. Sedangkan (Catal dan Diri, 2009), (Wahono, 2015) menggunakan studi yang bersumber dari artikel *proceedings* dikarenakan kurangnya sumber literatur mengenai topik yang dibahas. Penilaian kualitas pada studi literatur dapat digunakan untuk memandu interpretasi temuan sintesis dan menentukan kekuatan dari simpulan yang telah diuraikan. Tujuan dari sintesis data yaitu untuk mengumpulkan bukti atau fakta dari studi yang dipilih untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data yang diekstraksi dalam tinjauan ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Peneliti menggunakan metode sintesis naratif. Berikut tabel 3.4 menyajikan data ekstraksi yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian :

Tabel 3. 4 Data Ekstraksi Properti

| <b>Property</b>      | <b>Research Questions (RQ)</b> |
|----------------------|--------------------------------|
| Jurnal Internasional | RQ1,RQ2,RQ3                    |
| Model Pembelajaran   | RQ2                            |
| Metode Penelitian    | RQ3                            |
| Pedagogi Keteknikan  | RQ1,RQ2                        |
| Topik                | RQ1,RQ2                        |
| Tahun                | RQ1,RQ2,RQ3                    |

Setelah melakukan sesleksi *inclusion* dan *exclusion* criteria akan dilakukan penilaian kualitas (*quality assesment*) dari masing-masing data. Berikut tabel 3.5 yang menyajikan hasil penilaian kualitas.

Tabel 3. 5 Hasil Kualitas Penilaian (*Quality Assesment*)

| No | Penulis                  | Judul   | Tahun | Q<br>1 | Q<br>2 | Q<br>3 | Hasil |
|----|--------------------------|---|-------|--------|--------|--------|-------|
| 1  | Daugherty & Custer, R. L | Secondary level engineering professional development: content, pedagogy, and challenges                 | 2010  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 2. | Li, Y., & Wang, L, 2017  | Using iPad-based mobile learning to teach creative engineering within a problem-based learning pedagogy | 2017  | Y      | Y      | Y      | ✓     |

| No | Penulis                   | Judul   | Tahun | Q<br>1 | Q<br>2 | Q<br>3 | Hasil |
|----|---------------------------|---|-------|--------|--------|--------|-------|
| 3  | Newton et al., 2018       | Incorporating industrial design pedagogy into a mechanical engineering graphics course: a discipline-based education research approach                                | 2014  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 4  | William s., 2019          | Measuring Pedagogy and the Integration of Engineering Design in STEM Classrooms   | 2018  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 5  | Balzotti & Rawlins , 2016 | Client-Based Pedagogy Meets Workplace Simulation: Developing Social Processes in the Arisoph Case Study   | 2016  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 6  | Tao et al., 2020          | A scientific writing pedagogy and mixed methods assessment for engineering education using open-coding and multi-dimensional scaling                                  | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 7  | Emami et al., 2020        | Engineering design pedagogy: a performance analysis   | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 8  | Poter & France, 2018      | Informing a pedagogy for design and problem-solving in hard materials by theorising technologists' learning experiences   | 2018  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 9  | Tuttle et al., 2016       | Investigating the Impact of NGSS-Aligned Professional Development on Science Content Knowledge and Pedagogy   | 2016  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 10 | Barak, 2017               | Cloud Pedagogy: Utilizing Web-Based Technologies for the Promotion of Social Constructivist Learning in Science Teacher Preparation Courses                           | 2017  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 11 | Chen et al., 2020         | Cognitive learning performance assessment and analysis with CSCL applied on the NetGuru platform and CSPLaplied on the TAoD platform for the network experiment class | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 12 | Leung, 2018               | Exploring STEM Pedagogy in the Mathematics Classroom: a Tool-Based Experiment Lesson on Estimation  | 2018  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 13 | Moraes et al., 2021       | The W-model: a pre-college design pedagogy for solving wicked problems  | 2021  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 14 | Kim & Bolger, 2018        | Analysis of Korean Pre-Service Teachers Changing Attitudes About Integrated STEM PedagogyThrough Developing Lesson Plans  | 2018  | Y      | Y      | Y      | ✓     |

| No | Penulis               | Judul  | Tahun | Q<br>1 | Q<br>2 | Q<br>3 | Hasil |
|----|-----------------------|--|-------|--------|--------|--------|-------|
| 15 | Cribbs et al., 2020   | College students' mathematics-related career intentions and high school mathematics pedagogy through the lens of identity                              | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 16 | Smith, 2018           | Reading the land: on the ethical foundations of environmental studies'signature pedagogy   | 2018  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 17 | Voigt et al., 2020    | Leveraging the design heuristics of realistic mathematics education and culturally responsive pedagogy to create a richer flipped classroom calculus   | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 18 | Dickson ,2017         | Introducing active learning pedagogy into a technical and vocational education and training academy in Kurdistan, Iraq                                 | 2017  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 19 | Harris, 2012          | Expanding political science's signature pedagogy: the case for service learning  | 2012  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 20 | Ketelhut et al., 2020 | Teacher Change Following a Professional Development Experience in Integrating Computational Thinking into Elementary Science                           | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 21 | Meyer, 2016           | Science Teachers' Misconceptions in Science and Engineering Distinctions: Reflections on Modern Research Examples                                      | 2016  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 22 | Kiernan, 2020         | Pedagogical commentary: Teaching through a pandemic  | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 23 | Kim&B olger, 2018     | Analysis of Korean Elementary Pre-Service Teachers'Changing Attitudes About Integrated STEAM Pedagogy Through Developing Lesson Plans                  | 2018  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 24 | Ketelhut et al., 2020 | Teacher Change Following a Professional Development Experience in Integrating Computational Thinking into Elementary Science                           | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 25 | Smith, 2018           | Reading the land: on the ethical foundations of environmental studies'signature pedagogy   | 2018  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 26 | Voigt et al., 2020    | Leveraging the design heuristics of realistic mathematics education and culturally responsive pedagogy to create a richer flipped classroom curriculum | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 27 | Dickson ,2017         | Introducing active learning pedagogy into a technical and vocational education and training academy in Kurdistan, Iraq                                 | 2017  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 28 | Harris, 2012          | Expanding political science's signature pedagogy: the case for service learning  | 2012  | Y      | Y      | Y      | ✓     |

| No | Penulis          | Judul  | Tahun | Q<br>1 | Q<br>2 | Q<br>3 | Hasil |
|----|------------------|--|-------|--------|--------|--------|-------|
| 29 | Kiernan,<br>2020 | Pedagogical commentary: Teaching through a pandemic                      | 2020  | Y      | Y      | Y      | ✓     |
| 30 | Kuk et al, 2012  | Pedagogical agent in Multimedia Interactive Modules for Learning – MIMLE | 2012  | Y      | Y      | Y      | ✓     |

Data hasil seleksi sebelumnya menghasilkan 30 studi yang di seleksi kembali untuk dinilai kualitasnya. Hasil penilaian data didapatkan 30 data tersebut layak untuk digunakan pada tahap selanjutnya. Data tersebut dipilih karena memiliki masalah, pendekatan, dan informasi yang cukup untuk pemilihan data.