

PEMILIHAN TIPE PONDASI DALAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP

Tiny Mananoma^{1*}, Anisya Thalita D. Maratade², Tania Tazriana A.Y

Lapadengan³, Imanuel Reza Mamuaya⁴

^{1,2,3,4} Universitas Sam Ratulangi, Indonesia

E-mail: tmananoma@yahoo.com

Abstract: The environmental impact arising from the use of foundations that require limited heavy equipment maneuverability has become a recurring issue in construction projects. Construction sites located on clayey soils necessitate special treatment for foundation structures, consuming substantial time and resources. This poses a challenge in construction projects with tight schedules, as every construction phase is constrained by available funds. Data collected through interviews and questionnaires with relevant stakeholders are processed using the Analytical Hierarchy Process (AHP). Bore Pile foundations is selected as the preferred choice. This research concludes that, among the options considered, Bore Pile foundations are the most suitable. It ranks second, with Well foundations in the second position and Pile foundations in the third. Therefore, Bore Pile foundations are recommended for construction projects in this context. It should be noted that this study is limited to the Gorontalo region's educational facilities, and further research is necessary for different locations. This research sheds light on the importance of selecting environmentally friendly foundation types in construction projects, particularly in regions with specific soil characteristics like clayey soil.

Keywords: Understanding Concepts, Conceptual Understanding Procedures, Mind Mapping.

Abstrak: Dampak lingkungan yang timbul dari penggunaan pondasi yang membutuhkan kemampuan manuver alat berat terbatas telah menjadi isu berulang dalam proyek konstruksi. Lokasi konstruksi yang terletak di tanah liat memerlukan perlakuan khusus untuk struktur pondasi, menghabiskan banyak waktu dan sumber daya. Hal ini menimbulkan tantangan dalam proyek konstruksi dengan jadwal yang ketat, karena setiap tahap konstruksi dibatasi oleh dana yang tersedia. Data yang dikumpulkan melalui wawancara dan kuesioner dengan pemangku kepentingan terkait diolah menggunakan pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP). Pondasi Bore Pile dipilih sebagai pilihan yang lebih disukai. Penelitian ini menyimpulkan bahwa, di antara opsi yang dipertimbangkan, pondasi Bore Pile adalah yang paling cocok. Ini menempati urutan kedua, dengan pondasi Sumur di posisi kedua dan pondasi Pile di posisi ketiga. Oleh karena itu, pondasi Bore Pile direkomendasikan untuk proyek konstruksi dalam konteks ini. Perlu dicatat bahwa penelitian ini terbatas pada fasilitas pendidikan di wilayah Gorontalo, dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk lokasi yang berbeda. Penelitian ini menyoroti pentingnya memilih jenis pondasi yang ramah lingkungan dalam proyek konstruksi, terutama di daerah dengan karakteristik tanah tertentu seperti tanah liat.

Kata kunci: Pemahaman Konsep, Prosedur Pemahaman Konseptual, Pemetaan Pikiran.

PENDAHULUAN

Pekerjaan pondasi merupakan salah satu aspek penting dalam konstruksi bangunan, yang membutuhkan perhatian khusus karena berpengaruh signifikan terhadap kestabilan dan keamanan struktur bangunan (Akil Ade Iskandar, 2017; Riadi, 2020; Sugiyanto & Wena, 2020). Pengembangan metode yang dapat membantu dalam pemilihan alternatif pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam menjadi semakin penting dalam industri konstruksi (Azizi et al., 2020; Simalango et al., 2021). Metode AHP adalah alat analisis yang kuat yang dapat digunakan untuk mengatasi kompleksitas dalam pengambilan keputusan terkait pekerjaan pondasi dalam. Metode ini memungkinkan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai kriteria serta subkriteria yang relevan dengan pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih rasional (Dhea et al., 2018; Tanyonimpuno & Retnaningtias, 2006; Utami et al., 2021).

Pemilihan Tipe pondasi dalam yang menjadi salah satu perbandingan adalah lokasi pelaksanaan pekerjaan, misalnya lokasi yang padat penduduk akan berbeda dengan lokasi yang sunyi penduduk (Magna et al., 2017; Oetomo & Susanto, 2011). Pemilihan Tipe Pondasi akan berpengaruh pada Biaya, Waktu dan dampak lingkungan yang akan ditimbulkan dalam pelaksanaan pekerjaan nantinya. Metode AHP dipilih sebagai pendekatan analisis yang paling sesuai. Kami juga akan merinci tujuan penelitian, pertanyaan penelitian, dan hipotesis yang ingin diuji dalam studi ini. Melalui pemahaman yang lebih baik tentang Metode AHP dan penerapannya dalam konteks pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam, diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan keberlanjutan dalam industri konstruksi (Lin & Kou, 2021).

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan metode yang memiliki struktur yang berhirarki serta memberikan kemudahan dalam menyederhanakan suatu permasalahan dari kriteria yang kompleks dengan berbagai pilihan alternatif yang ada, sehingga dapat mempercepat proses pengambilan keputusan dalam pemilihan sekolah. Metode AHP ini mampu menghasilkan hasil yang lebih konsisten serta yang dihasilkan adalah berdasarkan urutan ranking dari setiap alternatif yang ada (Magna et al., 2017; Supriadi et al., 2018).

Pengambilan keputusan multi kriteria dengan metode AHP memungkinkan Anda untuk menggabungkan berbagai aspek yang penting dalam proyek pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam dan membuat keputusan yang terinformasi dan efisien, Pengambilan keputusan terhadap multi kriteria melibatkan beberapa langkah penting seperti identifikasi Kriteria. Identifikasi semua kriteria yang relevan untuk proyek pelaksanaan pekerjaan, bobotkan kriteria, identifikasi alternatif, buat matriks perbandingan, hitung bobot alternatif, hitung bobot alternatif, hitung skor agregat, ranking alternatif, dan analisis sensitivitas (Sebayang et al., 2018).

Berbagai penelitian tentang AHP telah banyak dilakukan di berbagai bidang, tetapi penelitian tentang pemilihan pondasi dengan menggunakan AHP belum banyak dilakukan. Berdasarkan literatur tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tipe pondasi dalam yang tepat digunakan pada pembangunan gedung di lokasi yang padat penduduk dengan memperhatikan waktu, biaya dan dampak lingkungan dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Proses*).

METODE

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan mengambil data sekunder berupa kuesioner ke responden , peneliti juga mencari data sekunder kepada para responden yang terkait dan sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya (Hakim et al., 2022; Semiawan, 2017; Winarni, 2018). Metode penelitian dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Proses*). Teknik pengumpulan data dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan menggunakan observasi dan data sekunder berasal dari literatur studi yang berasal dari artikel penelitian, buku dan sumber pendukung lainnya (Sugiyono, 2018, 2020).

Hasil wawancara dan pengisian kuesioner oleh responden yang terkait selanjutnya dijadikan sebagai data yang akan diolah menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), agar mendapatkan hasil berupa langkah-langkah pengambilan keputusan yang harus dilakukan dalam proses pemilihan program keahlian yang sesuai dengan minat dan kemampuan siswa. Keputusan yang diperoleh segera ditindaklanjuti berupa tindakan atau dapat pula dikaji ulang apabila setelahnya diperoleh informasi baru yang mempengaruhi hasil untuk mengurangi ketidakpastian, sehingga diperoleh keputusan yang baru. Penggunaan metode AHP dalam pengembangan model pemilihan

tipe pondasi dapat membantu meminimalkan bias subjektif dan menghasilkan keputusan yang lebih informasi.

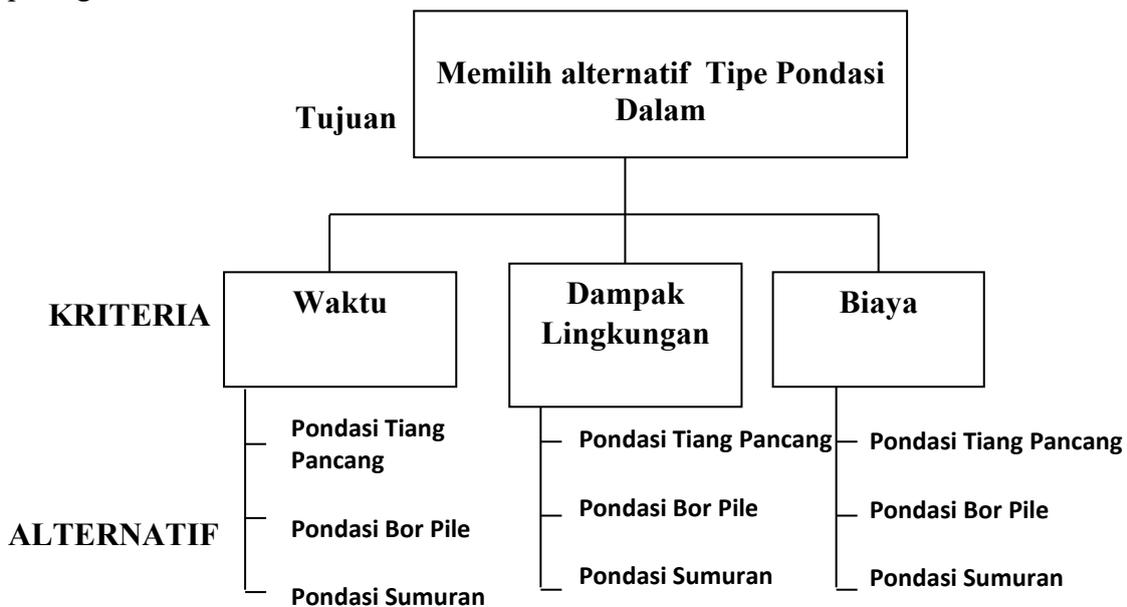
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis dengan metode AHP akan membantu dalam mengambil keputusan yang lebih informasional dan terinformasi mengenai optimalisasi pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam berdasarkan berbagai kriteria yang relevan (Chamid & Murti, 2017; Permadi et al., 2018; Tanyonimpuno & Retnaningtias, 2006). Pada analisis optimalisasi pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam menggunakan metode AHP, seperti pengumpulan data, perbandingan kriteria, dan pengambilan keputusan (PRATAMA & Harahap, 2022; Simalango et al., 2021).

Ada berbagai alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan Optimalisasi Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Dalam Dalam kajian ini hanya akan dipertimbangkan 3 (tiga) jenis alternatif yaitu :

- a. Pondasi Tiang Pancang
- b. Pondasi Bore Pile
- c. Pondasi Sumuran

Hirarki tujuan, kriteria serta alternatif tindakan dalam pendukung keputusan dalam meningkatkan Optimalisasi Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Dalam. dijelaskan pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Hirarki tujuan, kriteria dan alternatif Tindakan.

Pembahasan

Sesuai dengan tabel dan hasil penelitian bahwa tingkat dampak lingkungan sedikit lebih penting daripada waktu dan Biaya lebih penting daripada kriteria waktu dan dampak lingkungan, sehingga diperoleh matriks berikut :

	Waktu	Dampak Lingk.	Biaya
Waktu	1.00	0.33	0.20
Dampak Lingk.	3.00	1.00	0.50
Biaya	5.00	2.00	1.00

Dari matrik diatas mencari nilai Value eigen dengan metode Invers :

C1	1.00	1.00	1.00	3.00
C1	0.33	0.33	0.40	1.07
C1	0.20	0.17	0.20	0.57
TOTAL				4.63
C2	3.00	3.00	2.50	8.50
C2	1.00	1.00	1.00	3.00
C2	0.60	0.50	0.33	1.43
TOTAL				12.93
C3	5	6	5	16
C3	1.666667	2	2	5.666667
C3	1	1	1	3
TOTAL				24.67

Diperoleh matriks :

	C1	C2	C3	Jumlah	Value Eigen
C1	3.00	1.07	0.57	4.63	0.11
C2	8.50	3.00	1.43	12.93	0.31
C3	16.00	5.67	3.00	24.67	0.58
TOTAL				42.23	

Waktu	0.11
Dampak Lingk.	0.31
Biaya	0.58

- Jumlah adalah perhitungan Jumlah nilai-nilai dari setiap kolom matriks.
- Prioritas adalah hasil pembobotan dari jumlah nilai-nilai setiap kolom matriks dan dibagi dengan total jumlah matriks.
(misalnya, Jumlah bising / Total Jumlah = Prioritas Bising [0,25 / 3 = 0.083]) dan seterusnya sehingga masing masing mendapat nilai prioritas.
- Eigenvalue adalah hasil dari perkalian antara prioritas x Total Nilai perbandingan kriteria (misalnya, 0,083 x 11 = 0,917) dan seterusnya sehingga masing-masing mendapat nilai eigen value.

Emaks	CI	CR
3.00	0.0005	0.0009

- Jika Nilai $CR \leq 0,1$ maka matrik dikatakan konsisten
- apabila nilai $CR > 0,1$ maka matrik tersebut dikatakan tidak konsisten
- jadi matrik di atas dinyatakan konsisten, sehingga perhitungan bisa dilanjutkan

Alternatif terhadap Waktu

	Pancang	Bore Pile	Sumuran
Pancang	1.00	5.00	7.00
Bore Pile	0.20	1.00	3.00
Sumuran	0.14	0.33	1.00

Dengan perkalian matriks dilakukan sama dengan Penilaian terhadap kriteria dan Nilai CR kuran dari 0,1 sehingga data konsisten dan bisa dilanjutkan dan mendapatkan nilai eigen sebagai berikut.

Pancang	0.71
Bore Pile	0.21
Sumuran	0.08

Alternatif Terhadap Dampak Lingkungan

	Pancang	Bore Pile	Sumuran
Pancang	1.00	0.20	0.17
Bore Pile	5.00	1.00	0.50
Sumuran	6.00	2.00	1.00

Dengan perkalian matriks dilakukan sama dengan Penilaian terhadap kriteria dan Nilai CR kuran dari 0,1 sehingga data konsisten dan bisa dilanjutkan dan mendapatkan nilai eigen sebagai berikut.

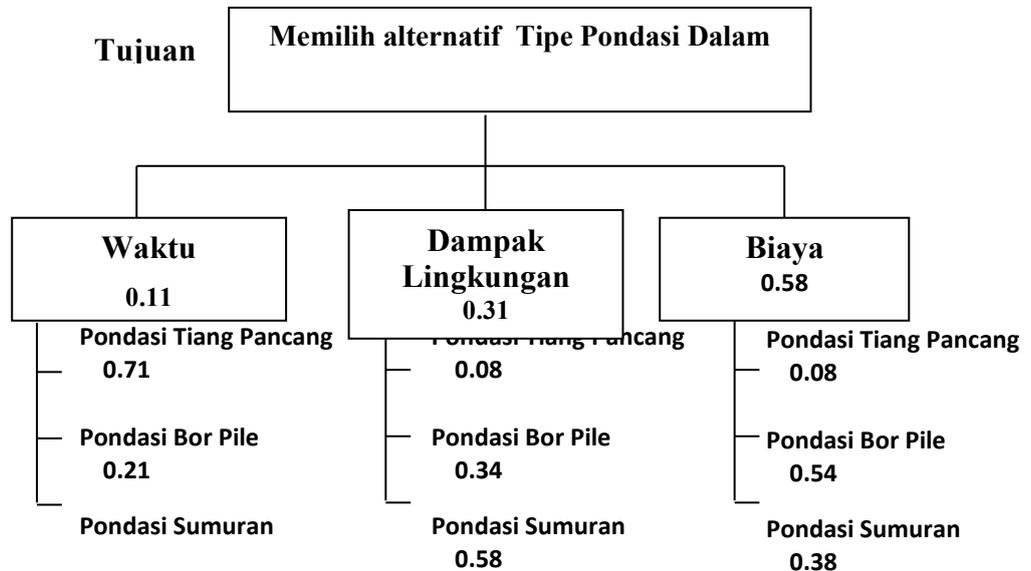
Pancang	0.08
Bore Pile	0.34
Sumuran	0.58

Alternatif Terhadap Biaya

	Pancang	Bore Pile	Sumuran
Pancang	1.00	0.20	0.17
Bore Pile	5.00	1.00	2.00
Sumuran	6.00	0.50	1.00

Dengan perkalian matriks dilakukan sama dengan Penilaian terhadap kriteria dan Nilai CR kuran dari 0,1 sehingga data konsisten dan bisa dilanjutkan dan mendapatkan nilai eigen sebagai berikut.

Pancang	0.08
Bore Pile	0.54
Sumuran	0.38



Gambar 2. Bobot kriteria dan alternatif

Maka diperoleh matriks sebagai berikut :

	Waktu	Dampak Lingk.	Biaya
Pancang	0.71	0.08	0.08
Bore Pile	0.21	0.34	0.54
Sumuran	0.08	0.58	0.38

Waktu	0.11
Dampak Lingk.	0.31
Biaya	0.58

Dari hasil Perkalian Matriks alternatif terhadap kriteria dan matriks penilai kriteria diperoleh :

Pancang	0.15
Bore Pile	0.44
Sumuran	0.41

Dari hasil diatas diketahui bahwa :

1. Alternatif 1 memiliki nilai 0.15;
2. Alternatif 2 memiliki nilai 0.44; dan
3. Alternatif 3 memiliki nilai 0.41.

Sehingga alternatif yang terpilih adalah alternatif 2 dengan menggunakan pondasi Bore Pile.

Pengambilan keputusan multi kriteria dengan metode AHP memungkinkan Anda untuk menggabungkan berbagai aspek yang penting dalam proyek pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam dan membuat keputusan yang terinformasi dan efisien, Pengambilan keputusan terhadap multi kriteria melibatkan beberapa langkah penting seperti identifikasi Kriteria: Identifikasi semua kriteria yang relevan untuk proyek pelaksanaan pekerjaan, bobotkan kriteria, identifikasi alternatif, buat matriks perbandingan, hitung bobot alternatif, hitung bobot alternatif, hitung skor agregat, ranking alternatif, dan analisis sensitivitas.

SIMPULAN

Tipe pondasi dalam yang terpilih adalah alternatif 2 yaitu pondasi Bore Pile, Pondasi sumuran berada pada posisi 2 dan Pondasi Tiang Pancang berada pada posisi ketiga. Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa pondasi tiang pancang unggul pada saat waktu pelaksanaan yang cepat, namun biaya dan dampak lingkungan paling rendah, Pondasi Bore Pile unggul pada dampak lingkungan dan pondasi sumuran unggul pada biaya, sehingga yang direkomendasikan adalah pondasi Bore Pile.

DAFTAR RUJUKAN

- Akil Ade Iskandar. (2017). *Teknik Pondasi: Pengertian Jenis Pondasi Dan Analisa*. <https://www.situstekniksipil.com/2017/02/pengertian-fondasi-jenis-jenis-fondasi.html>.
- Azizi, A., Salim, M. A., & Ramadhon, G. (2020). Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Proyek Gedung DPRD Kabupaten Pematang. *Jurnal Teknik*

- Sipil : Rancang Bangun*, 6(2). <https://doi.org/10.33506/rb.v6i2.1148>
- Chamid, A. A., & Murti, A. C. (2017). Kombinasi Metode AHP Dan TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Informatika Ke-4 Tahun 2017*.
- Dhea, D. A., Indartono, A., & Hardiyanti, F. (2018). Analisa Pengambilan Keputusan Proses Pengadaan Steering Gear Dalam Proyek Pembangunan Kapal Perintis 2000 GT. *Seminar MASTER PPNS, 1509*.
- Hakim, A. R., Mora, L., & Rahmawati, S. (2022). *Analisis data penelitian kuantitatif untuk skripsi*. UAI Press.
- Lin, C., & Kou, G. (2021). A heuristic method to rank the alternatives in the AHP synthesis. *Applied Soft Computing*, 100. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106916>
- Magna, M. T., Hartono, W., & Sugiyarto. (2017). Analisis Risiko Konstruksi Struktur Bore Pile Pada Proyek Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Matriks Teknik Sipil*.
- Oetomo, W., & Susanto, D. H. (2011). Analisis Keputusan Pemilihan Konstruksi Perkerasan Jalan dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus di Dinas PU. Bina Marga Kab. Lamongan). *EXTRAPOLASI ISSN: 1693-8259, Volume: 04 No. 01 Juni 2011*.
- Permadi, M. G., Tjahjono, B., & Baskoro, D. P. T. (2018). Identifikasi Daerah Risiko Bencana Longsor di Kota Bogor. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 20(2). <https://doi.org/10.29244/jitl.20.2.86-94>
- PRATAMA, R., & Harahap, G. Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN LIVING PLAZA MEDAN. *Laporan Kerja Praktek*
- Riadi, M. (2020). Pondasi (Pengertian, Aspek, Jenis-jenis dan Pembebanan). In *KajianPustaka.com*.
- Sebayang, E. M., Rahardjo, H. A., & Dinariana, D. (2018). Pengelolaan Risiko Proyek Gedung Bertingkat Pada PT. XYZ Di Jakarta terhadap Kinerja Waktu. *Jurnal Teknik Sipil*, 25(3). <https://doi.org/10.5614/jts.2018.25.3.8>
- Semiawan, C. R. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif*.
- Simalango, S. P., Purba, A., & Sawito, K. (2021). Studi Perencanaan Pondasi Sumuran Pada Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi (Perbandingan Antara Pondasi Tiang Pancang dan Pondasi Sumuran). *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*. <https://doi.org/10.54367/jrkms.v4i1.1226>
- Sugiyanto, S., & Wena, M. (2020). PREDIKSI PRODUKTIVITAS KERJA PADA PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI BANGUNAN TAK BERTINGKAT. *BANGUNAN*, 25(2). <https://doi.org/10.17977/um071v25i22020p11-24>

- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, D. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Supriadi, A., Rustandi, A., Komarlina, D. H. L., & Ardiani, G. T. (2018). Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir. In *deepublish*.
- Tantyonimpuno, R. S., & Retnaningtias, A. D. (2006). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Proses Pengambilan Keputusan Pemilihan Jenis Pondasi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Royal Plaza Surabaya). *Jurnal Teknik Sipil, III(2)*.
- Utami, S., Ekasari, K., & Saputra, R. M. (2021). Penggunaan AHP guna penentuan prioritas penanganan permukiman tangguh bencana longsor. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*. <https://doi.org/10.36813/jplb.4.2.498-512>
- Winarni, E. W. (2018). Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas (PTK), Research and Development (R & D). In *Bumi Aksara*.