

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan secara komprehensif metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi desain penelitian, pengumpulan data, pemrosesan data, pengembangan model, evaluasi model, implementasi sistem pakar, dan keterbatasan penelitian.

Desain Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimental. Pendekatan kuantitatif dipilih karena bertujuan untuk mengukur dan menganalisis hubungan antara variabel-variabel yang terkait dengan kesehatan mental, khususnya gejala-gejala yang diukur oleh kuesioner SDQ dan label diagnostik. Desain eksperimental digunakan untuk membangun model sistem pakar yang dapat memprediksi label diagnostik berdasarkan skor gejala yang diberikan. Penggunaan desain eksperimental memungkinkan untuk mengontrol variabel-variabel lain dan mengisolasi efek dari variabel independen (skor gejala) terhadap variabel dependen (label diagnostik). [11]

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Sistem Pakar menggunakan metode Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) dalam mendeteksi kesehatan mental anak. Objek penelitian ini adalah anak-anak dalam rentang usia 4-17 tahun dari berbagai latar belakang sosial, ekonomi, dan geografis sesuai dengan batasan masalah yang telah ditetapkan.

3.2 Alat dan Bahan

- a. Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ): Digunakan sebagai instrumen utama untuk mengumpulkan data terkait kondisi kesehatan mental anak. SDQ juga akan menjadi tolak ukur dari keberhasilan dan keakuratan sistem yang akan dibangun.
- b. Perangkat Keras dan Lunak: Laptop dengan sistem operasi yang mendukung pengembangan Sistem Pakar. Dalam hal ini digunakan Laptop

dengan spesifikasi prosesor AMD Ryzen 7 4800H, RAM 16 Gb dan VGA Nvidia GTX 1660 6Gb. Serta perangkat lunak berupa sistem operasi Pop OS! Dengan perangkat lunak Python, Jupyter-lab, PyCharm atau sejenisnya untuk pengembangan kode dan beberapa library python.

- c. Basis Data: Digunakan untuk menyimpan dan mengelola data anak-anak serta output dari Sistem Pakar yang diimplementasikan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode survei menggunakan kuesioner SDQ kepada responden yang terdiri dari siswa/siswi SD Immanuel Kelas 5 dan 6 yang dipilih secara acak. Data yang diperoleh dari kuesioner ini berupa jawaban atas pernyataan dalam metode SDQ dan akan menjadi masukan utama untuk Sistem Pakar yang dikembangkan. Data yang diperoleh kemudian digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk "dataset.xlsx" yang berisi informasi tentang skor gejala kesehatan mental yang dikumpulkan menggunakan kuesioner Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). Kuesioner SDQ merupakan alat skrining yang telah divalidasi dan banyak digunakan secara internasional untuk menilai masalah emosional dan perilaku pada anak-anak dan remaja berusia 4 hingga 17 tahun (Goodman, 1997). Kuesioner ini terdiri dari 25 pernyataan yang mencakup lima skala: gejala emosional, masalah perilaku, hiperaktivitas, masalah teman sebaya, dan masalah prososial. Setiap pernyataan dijawab dengan skala Likert tiga poin, yaitu 0 (tidak benar), 1 (agak benar), dan 2 (sangat benar). Populasi sampel dalam dataset ini terdiri dari anak-anak dan remaja berusia 4 hingga 17 tahun. [12]

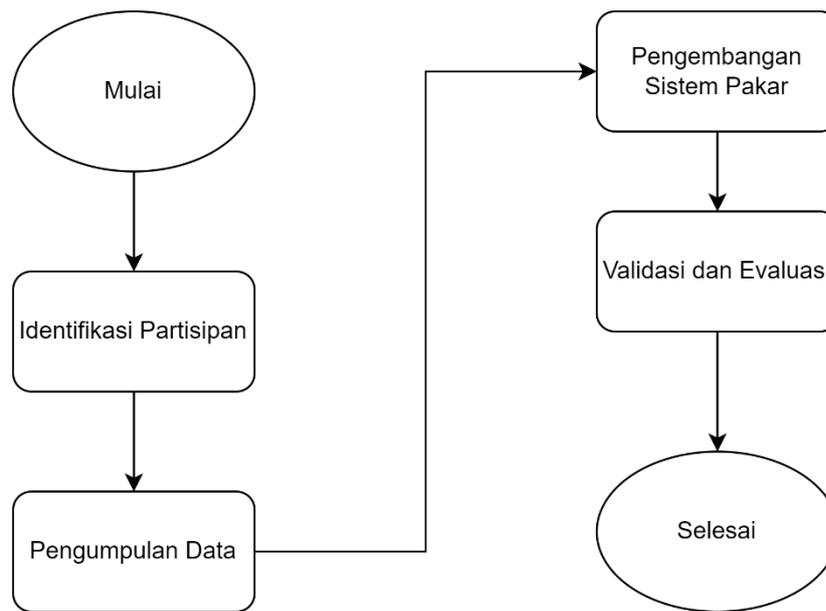
3.4 Pemrosesan Data

Data mentah dari dataset "dataset.xlsx" diproses melalui beberapa langkah sebelum digunakan untuk membangun model:

- a. Penghitungan Skor Total: Skor total untuk setiap skala dihitung dengan menjumlahkan skor dari pernyataan-pernyataan yang terkait dengan skala tersebut. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran keseluruhan tentang tingkat keparahan gejala pada setiap skala.
- b. Penanganan Nilai yang Hilang: Nilai yang hilang dalam dataset ditangani dengan menggunakan teknik imputasi. Dalam penelitian ini, nilai yang hilang diganti dengan nilai rata-rata dari pernyataan-pernyataan yang terkait dengan skala yang sama. Teknik imputasi ini dipilih karena dianggap sederhana dan efektif untuk dataset dengan jumlah nilai yang hilang yang relatif kecil.
- c. Normalisasi Data: Data dinormalisasi menggunakan teknik Min-Max scaling untuk memastikan bahwa semua fitur memiliki skala yang sama, yaitu antara 0 dan 1. Normalisasi data dapat meningkatkan kinerja model dengan mencegah fitur-fitur dengan skala yang lebih besar mendominasi fitur-fitur dengan skala yang lebih kecil.
- d. Rekayasa Fitur: Fitur-fitur baru dibuat dari fitur-fitur yang ada untuk meningkatkan kemampuan prediksi model. Misalnya, fitur 'TK' dihitung dengan menjumlahkan skor total dari semua lima skala. Fitur ini mewakili tingkat keparahan gejala secara keseluruhan.[13]

3.5 Alur Penelitian

Alur Penelitian adalah konsep atau gambaran dari penelitian yang akan dilakukan. Penjabaran alur penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Penelitian

- a. Identifikasi Partisipan: Random Sampling siswa-siswi kelas 5 dan 6 SD dan wawancara dengan wali kelas sebagai sumber informasi tambahan jika diperlukan.
- b. Pengumpulan Data: Pengisian kuesioner SDQ yang telah di tetapkan sesuai panduan lengkap Psikiater anak robert N. Goodman kepada partisipan yang telah dipilih pada poin a.
- c. Pengembangan Sistem Pakar: Implementasi metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dengan Python untuk membuat Sistem Pakar.
- d. Validasi dan Evaluasi: Pengujian Sistem Pakar menggunakan perbandingan antara data hasil pengembangan sistem pakar dan data hasil analisis manual untuk mengevaluasi kemampuan deteksi kesehatan mental anak.

3.6 Pengembangan Model

- a. Model sistem pakar dikembangkan menggunakan kombinasi teknik forward chaining, decision tree, dan certainty factor:
- b. Forward Chaining: Aturan forward chaining digunakan untuk memetakan skor total untuk setiap skala ke label diagnostik (Normal, Borderline, Abnormal). Aturan-aturan ini didasarkan pada pedoman klinis dan literatur yang ada, seperti Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2013).[14]

- c. Algoritma decision tree (kelas Pakar) digunakan untuk membangun model klasifikasi yang dapat memprediksi label diagnostik keseluruhan (Normal, Borderline, Abnormal) berdasarkan skor gejala dari semua lima skala. Model decision tree dipilih karena kemampuannya untuk menangani data kategorikal dan menghasilkan aturan klasifikasi yang mudah diinterpretasikan. Model ini dilatih menggunakan data yang telah diproses dengan algoritma pembelajaran mesin yang sesuai, seperti CART (Classification and Regression Trees).[15]
- d. Certainty Factor: Certainty factor dihitung untuk setiap prediksi yang dibuat oleh model decision tree. Certainty factor mengukur tingkat keyakinan dalam hasil diagnostik dan berkisar dari 0 (tidak yakin) hingga 2 (sangat yakin). Perhitungan certainty factor didasarkan pada probabilitas posterior yang dihasilkan oleh model untuk setiap label diagnostik.[16]

3.7 Basis Pengetahuan Strength and Difficulties Questionnaire (SDQ)

Terdapat beberapa basis pengetahuan terkait SDQ. Pada Tabel 3.1 berisi basis pengetahuan pernyataan dari SDQ untuk usia anak 7-17 tahun.

Tabel 3.1. Basis Pengetahuan Pernyataan SDQ 11-17 Tahun

No	Kode	Pernyataan SDQ Umur 11-17 Tahun
1	Pr1	Saya berusaha bersikap baik kepada orang lain. Saya peduli dengan perasaan mereka
2	H1	Saya gelisah, saya tidak dapat diam untuk waktu lama
3	E1	Saya sering sakit kepala, sakit perut atau macam-macam sakit lainnya
4	Pr2	Kalau saya memiliki mainan, CD, atau makanan, saya biasanya berbagi dengan orang lain
5	C1	Saya menjadi sangat marah dan sering tidak dapat mengendalikan kemarahan saya
6	P1	Saya lebih suka sendirian daripada bersama dengan orang-orang yang seumur saya
7	C2	Saya biasanya melakukan apa yang diperintahkan oleh orang lain
8	E2	Saya banyak merasa cemas atau khawatir terhadap apa pun

9	Pr3	Saya selalu siap menolong jika ada orang yang terluka, kecewa, atau merasa sakit
10	H2	Bila sedang gelisah atau cemas, badan saya sering bergerak-gerak tanpa saya sadari
11	P2	Saya mempunyai satu orang teman baik atau lebih
12	C3	Saya sering bertengkar dengan orang lain. Saya dapat memaksa orang lain melakukan apa yang saya inginkan
13	E3	Saya sering merasa tidak bahagia, sedih atau menangis
14	P3	Orang lain seumur saya pada umumnya menyukai saya
15	H3	Perhatian saya mudah teralihkan, saya sulit memusatkan perhatian pada apa pun
16	E4	Saya merasa gugup dalam situasi baru, saya mudah kehilangan rasa percaya diri
17	Pr4	Saya bersikap baik terhadap anak-anak yang lebih muda dari saya
18	C4	Saya sering dituduh berbohong atau berbuat curang
19	P4	Saya sering diganggu atau dipermainkan oleh anak-anak atau remaja lainnya
20	Pr5	Saya sering menawarkan diri untuk membantu orang lain (orang tua, guru, anak-anak)
21	H4	Sebelum melakukan sesuatu saya berpikir dahulu tentang akibatnya
22	C5	Saya mengambil barang yang bukan milik saya dari rumah, sekolah atau dari mana saja
23	P5	Saya lebih mudah berteman dengan orang dewasa daripada dengan orang-orang yang seumur saya
24	E5	Banyak yang saya takuti, saya mudah menjadi takut
25	H5	Saya menyelesaikan pekerjaan yang sedang saya lakukan. Saya mempunyai perhatian yang baik terhadap apa pun.

Selain itu, terdapat Tabel 3.2 yang berisi aturan penilaian kuesioner SDQ guna memberikan skor pada setiap kemungkinan jawaban kuesioner.

No	Aturan Penilaian Pernyataan SDQ
1	IF (Pr1 = Tidak Benar) THEN Pr1 = 0
2	IF (Pr1 = Agak Benar) THEN Pr1 = 1
3	IF (Pr1 = Benar) THEN Pr1 = 2
4	IF (H1 = Tidak Benar) THEN H1 = 0
5	IF (H1 = Agak Benar) THEN H1 = 1
6	IF (H1 = Benar) THEN H1 = 2

Tabel 3.2 Aturan Penilaian (Lanjutan)	
7	IF (E1 = Tidak Benar) THEN E1 = 0
8	IF (E1 = Agak Benar) THEN E1 = 1
9	IF (E1 = Benar) THEN E1 = 2
10	IF (Pr2 = Tidak Benar) THEN Pr2 = 0
11	IF (Pr2 = Agak Benar) THEN Pr2 = 1
12	IF (Pr2 = Benar) THEN Pr2 = 2
13	IF (C1 = Tidak Benar) THEN C1 = 0
14	IF (C1 = Agak Benar) THEN C1 = 1
15	IF (C1 = Benar) THEN C1 = 2
16	IF (P1 = Tidak Benar) THEN P1 = 0
17	IF (P1 = Agak Benar) THEN P1 = 1
18	IF (P1 = Benar) THEN P1 = 2
19	IF (C2 = Tidak Benar) THEN C2 = 2
20	IF (C2 = Agak Benar) THEN C2 = 1
21	IF (C2 = Benar) THEN C2 = 0
22	IF (E2 = Tidak Benar) THEN E2 = 0
23	IF (E2 = Agak Benar) THEN E2 = 1
24	IF (E2 = Benar) THEN E2 = 2
25	IF (Pr3 = Tidak Benar) THEN Pr3 = 0
26	IF (Pr3 = Agak Benar) THEN Pr3 = 1
27	IF (Pr3 = Benar) THEN Pr3 = 2
28	IF (H2 = Tidak Benar) THEN H2 = 0
29	IF (H2 = Agak Benar) THEN H2 = 1
30	IF (H2 = Benar) THEN H2 = 2
31	IF (P2 = Tidak Benar) THEN P2 = 2
32	IF (P2 = Agak Benar) THEN P2 = 1
33	IF (P2 = Benar) THEN P2 = 0
34	IF (C3 = Tidak Benar) THEN C3 = 0
35	IF (C3 = Agak Benar) THEN C3 = 1

Tabel 3.2 Aturan Penilaian (Lanjutan)	
36	IF (C3 = Benar) THEN C3 = 2
37	IF (E3 = Tidak Benar) THEN E3 = 0
38	IF (E3 = Agak Benar) THEN E3 = 1
39	IF (E3 = Benar) THEN E3 = 2
40	IF (P3 = Tidak Benar) THEN P3 = 2
41	IF (P3 = Agak Benar) THEN P3 = 1
42	IF (P3 = Benar) THEN P3 = 0
43	IF (H3 = Tidak Benar) THEN H3 = 0
44	IF (H3 = Agak Benar) THEN H3 = 1
45	IF (H3 = Benar) THEN H3 = 2
46	IF (E4 = Tidak Benar) THEN E4 = 0
47	IF (E4 = Agak Benar) THEN E4 = 1
48	IF (E4 = Benar) THEN E4 = 2
49	IF (Pr4 = Tidak Benar) THEN Pr4 = 0
50	IF (Pr4 = Agak Benar) THEN Pr4 = 1
51	IF (Pr4 = Benar) THEN Pr4 = 2
52	IF (C4 = Tidak Benar) THEN C4 = 0
53	IF (C4 = Agak Benar) THEN C4 = 1
54	IF (C4 = Benar) THEN C4 = 2
55	IF (P4 = Tidak Benar) THEN P4 = 0
56	IF (P4 = Agak Benar) THEN P4 = 1
57	IF (P4 = Benar) THEN P4 = 2
58	IF (Pr5 = Tidak Benar) THEN Pr5 = 0
59	IF (Pr5 = Agak Benar) THEN Pr5 = 1
60	IF (Pr5 = Benar) THEN Pr5 = 2
61	IF (H4 = Tidak Benar) THEN H4 = 2
62	IF (H4 = Agak Benar) THEN H4 = 1
63	IF (H4 = Benar) THEN H4 = 0
64	IF (C5 = Tidak Benar) THEN C5 = 0

Tabel 3.2 Aturan Penilaian (Lanjutan)	
65	IF (C5 = Agak Benar) THEN C5 = 1
66	IF (C5 = Benar) THEN C5 = 2
67	IF (P5 = Tidak Benar) THEN P5 = 0
68	IF (P5 = Agak Benar) THEN P5 = 1
69	IF (P5 = Benar) THEN P5 = 2
70	IF (E5 = Tidak Benar) THEN E5 = 0
71	IF (E5 = Agak Benar) THEN E5 = 1
72	IF (E5 = Benar) THEN E5 = 2
73	IF (H5 = Tidak Benar) THEN H5 = 2
74	IF (H5 = Agak Benar) THEN H5 = 1
75	IF (H5 = Benar) THEN H5 = 0

Adapun Tabel 3.3 berisi kode dan keterangan kategori hasil pemeriksaan SDQ. Kategori tersebut digunakan agar pendeteksian kesehatan emosional lebih spesifik dan mengerucut sehingga tindak lanjut sesuai masalahnya.

Tabel 3.3 Basis Pengetahuan Kategori Hasil Pemeriksaan SDQ

No	Kode	Keterangan
1	E	Gejala Emosional (<i>Emotional</i>)
2	C	Masalah Perilaku (<i>ConductProblems</i>)
3	H	Hiperaktivitas (<i>Hyperactivity</i>)
4	P	Masalah Teman Sebaya (<i>Peer Problems</i>)
5	Pr	Prososial (<i>Prosocial</i>)
6	TK	Total Kesulitan

Selanjutnya, pada Tabel 3.4 berisi klasifikasi hasil pemeriksaan SDQ dan rekomendasinya di mana klasifikasi hasil pemeriksaan tersebut menjadi hasil akhir pemeriksaan setiap kategori

Tabel 3.4. Basis Pengetahuan Klasifikasi Hasil Pemeriksaan SDQ

No	Klasifikasi Hasil Pemeriksaan	Rekomendasi
1	Normal	Tidak ada rekomendasi khusus
2	Borderline	Disarankan untuk berkonsultasi dengan psikolog untuk evaluasi lebih lanjut
3	Abnormal	Disarankan untuk segera berkonsultasi dengan psikiater atau dokter anak

3.8 Metode Pendeteksi Dini Kesehatan Mental Emosional

Metode yang digunakan untuk mendeteksi kesehatan mental emosional anak menggunakan SDQ dan Model Sistem Pakar untuk menginterpretasi hasil skrining. Terdapat dua metode, yaitu metode pendeteksian anak usia 4-10 tahun dan 11-17 tahun. Berikut langkah-langkah pendeteksian kesehatan mental emosional untuk anak usia 11-17 tahun:

- a. Mengisi kuesioner SDQ 11-17 tahun sebagai input untuk proses skrining.
- b. Menghitung skor setiap kategori SDQ 11-17 Tahun dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\mathbf{E = E1+E2+E3+E4+E5}$$

$$\mathbf{C = C1+C2+C3+C4+C5}$$

$$\mathbf{H = H1+H2+H3+H4+H5}$$

$$\mathbf{P = P1+P2+P3+P4+P5}$$

$$\mathbf{Pr = Pr1+Pr2+Pr3+Pr4+Pr5}$$

$$\mathbf{TK = E+C+H+P}$$

- c. Menginterpretasi hasil skrining setiap kategori SDQ 11-17 Tahun dengan Metode *Forward Chaining*. Skor pada variabel E, C, H, P, Pr dan TK menjadi fakta atau *input* dari proses Metode *Forward Chaining* ini. Berikut penerapan Metode *Forward Chaining* pada setiap kategori SDQ:

1. Gejala Emosional (E)

Pada Tabel 3.5 dijelaskan aturan gejala emosional pada SDQ 11-17 tahun untuk pemeriksaan kesehatan mental emosional anak usia 11-17 tahun.

Tabel 3.5. Aturan Gejala Emosional SDQ 11-17 Tahun

No	Aturan
1	IF ($E \geq 0$ AND $E \leq 3$) THEN Normal
2	IF ($E = 4$) THEN Borderline
3	IF ($E \geq 5$ AND $E \leq 10$) THEN Abnormal

2. Masalah Perilaku (C)

Pada Tabel 6 menjelaskan aturan masalah perilaku pada SDQ 11-17 tahun untuk pemeriksaan kesehatan mental emosional anak usia 11-17 tahun.

Tabel 3.6. Aturan Masalah Perilaku SDQ 11-17 Tahun

No	Aturan
1	IF ($C \geq 0$ AND $C \leq 2$) THEN Normal
2	IF ($C = 3$) THEN Borderline
3	IF ($C \geq 4$ AND $C \leq 10$) THEN Abnormal

3. Hiperaktivitas (H)

Pada Tabel 3.7 menjelaskan aturan hiperaktivitas pada SDQ 11-17 tahun untuk pemeriksaan kesehatan mental emosional anak usia 11-17 tahun.

Tabel 3.7. Aturan Hiperaktivitas SDQ 11-17 Tahun

No	Aturan
1	IF ($H \geq 0$ AND $H \leq 5$) THEN Normal
2	IF ($H = 6$) THEN Borderline
3	IF ($H \geq 7$ AND $H \leq 10$) THEN Abnormal

4. Masalah Teman Sebaya (P)

Pada Tabel 3.8 menjelaskan aturan teman sebaya pada SDQ 11-17 tahun untuk pemeriksaan kesehatan mental emosional anak usia 11-17 tahun.

Tabel 3.8. Aturan Teman Sebaya SDQ 11-17 Tahun

No	Aturan
1	IF ($P \geq 0$ AND $P \leq 2$) THEN Normal
2	IF ($P = 3$) THEN Borderline
3	IF ($P \geq 4$ AND $P \leq 10$) THEN Abnormal

5. Prososial (Pr)

Pada Tabel 3.9 menjelaskan aturan perilaku prososial pada SDQ 11-17 tahun untuk pemeriksaan kesehatan ental emosional anak usia 11-17 tahun.

Tabel 3.9. Aturan Prososial SDQ 11-17 Tahun

No	Aturan
1	IF ($Pr \geq 6$ AND $Pr \leq 10$) THEN Normal
2	IF ($Pr = 5$) THEN Borderline
3	IF ($Pr \geq 0$ AND $Pr \leq 4$) THEN Abnormal

6. Total Kesulitan (TK)

Pada Tabel 3.10 menjelaskan aturan total kesulitan pada SDQ 11-17 tahun untuk pemeriksaan kesehatan mental emosional anak usia 11-17 tahun.

Tabel 3.10. Aturan Prososial SDQ 11-17 Tahun

No	Aturan
1	IF ($TK \geq 0$ AND $TK \leq 13$) THEN Normal
2	IF ($TK \geq 14$ AND $TK \leq 16$) THEN Borderline
3	IF ($TK \geq 17$ AND $TK \leq 40$) THEN Abnormal

Kecocokan fakta dengan aturan-aturan (*rules*) pada setiap kategori di atas akan menghasilkan *output* hasil pemeriksaan kesehatan mental emosional anak 11-17 tahun, berupa normal, borderline dan abnormal beserta rekomendasinya.