

BAB I PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan suatu bangsa. Kualitas pendidikan suatu negara sangat berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusianya. Salah satu indikator penting dalam mengukur kemajuan pendidikan adalah tingkat melek huruf atau kemampuan baca tulis masyarakat. Tingkat buta huruf di Indonesia masih menjadi salah satu tantangan utama dalam pembangunan pendidikan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Kemampuan membaca dan menulis merupakan dasar utama dalam meningkatkan kualitas hidup individu, serta berperan penting dalam kemajuan sosial dan ekonomi suatu negara (Pamungkas, Oktavianto, & Umilasari, 2021) . Akan tetapi, tidak semua keluarga dapat merasakan hal tersebut. Ada yang tidak dapat melanjutkan sekolah karena terbatasnya ekonomi, atau bahkan sudah harus bekerja di usianya yang masih kecil sehingga mengakibatkan putus sekolah. Hal ini dapat mengakibatkan tingkat pendidikan di suatu daerah menurun gratis jika tidak segera ditanggulangi. Salah satu indikator tingkat pendidikan adalah angka buta aksara. Angka buta aksara adalah proporsi penduduk usia tertentu yang tidak dapat membaca dan atau menulis huruf latin atau huruf lainnya terhadap penduduk usia tertentu (BPS, 2022).

Permasalahan buta aksara tidak hanya terjadi di Indonesia, tetapi sudah menjadi isu dunia yang tersebar di seluruh wilayah negara berkembang. Laporan UNESCO juga menyebutkan bahwa laki-laki dan perempuan yang berada di daerah pedesaan negara berkembang yang banyak mengalami buta aksara. Hal ini sangat memengaruhi keberlangsungan hidup dalam suatu negara, karena mempengaruhi tingkat kemiskinan, keterbelakangan, kebodohan dan ketidakberdayaan masyarakat. Dengan terbebas dari buta huruf masyarakat dapat meningkatkan kualitas dirinya yang berpengaruh pada keberlangsungan kehidupannya. Oleh karena itu badan-badan internasional gencar untuk melakukan upaya pemberantasan buta huruf di dunia, termasuk di Indonesia (Herman, Wardani, &

Muhabbatillah, 2018). Buta huruf ini sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup dalam suatu negara karena mempengaruhi tingkat perekonomian masyarakat yang rendah sehingga mereka kesulitan dalam menempuh pendidikan. Di negara berkembang masih banyak penduduk yang buta aksara, memiliki masalah kesehatan, dan hidup dalam kemiskinan atau memang dalam kondisi kesusahan secara ekonomi atau lebih parahnya hampir seluruh penduduk mengalami kondisi tidak paham atas hukum sehingga mereka sering melakukan pelanggaran (Imelda, Fikri, & Anjar, 2018).

Kemiskinan merupakan salah satu faktor penghambat masyarakat untuk menempuh pendidikan, yang menimbulkan semakin meningkatnya jumlah masyarakat penderita buta aksara di Indonesia. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan buta aksara adalah dengan program pemberantasan buta aksara bagi masyarakat yang memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Selain itu keterbatasan sarana belajar, sumber daya manusia, dan dana pemerintah dalam mengadakan kegiatan pembelajaran bagi masyarakat atau faktor ketiak ingin tahunan masyarakat memperparah kondisi yang membuat masyarakat tetap buta aksara (Imelda, Fikri, & Anjar, 2018). Meskipun berbagai program literasi telah dilaksanakan oleh pemerintah, angka buta aksara masih menunjukkan perubahan yang tidak menentu dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tingkat akses pendidikan, kondisi ekonomi, serta perbedaan antarwilayah.

Di Indonesia, meskipun berbagai program pendidikan telah dilaksanakan sejak lama, permasalahan buta aksara masih menjadi tantangan serius yang perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS), angka buta aksara Indonesia mengalami penurunan yang signifikan dari tahun 2000 hingga 2024, dimana pada tahun 2024 kelompok usia 15-44 angka buta aksara tercatat sekitar 0,43% turun dari 0,47% pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2024). Meskipun secara persentase angka tersebut terlihat kecil, tetapi hal ini menunjukkan bahwa masih banyak masyarakat Indonesia yang belum memiliki kemampuan dasar dalam membaca dan menulis. Permasalahan ini lebih banyak ditemukan di wilayah-wilayah terpencil, tertinggal dan pada kelompok usia lanjut yang mana akses terhadap pendidikan formal sangat terbatas (BPS, 2024). Selain itu, terdapat kesenjangan yang cukup signifikan antarwilayah, di mana provinsi

seperti Papua, Papua Barat, dan Nusa Tenggara Timur masih mencatat angka buta aksara yang jauh di atas rata-rata nasional.

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi permasalahan buta aksara, seperti penyelenggaraan program pendidikan keaksaraan fungsional, pembukaan pusat kegiatan belajar masyarakat (PKBM), hingga pelatihan literasi berbasis komunitas (Wisnubroto, 2024). Pemerintah juga telah menetapkan target nasional untuk menurunkan angka buta aksara hingga di bawah 0,5% pada tahun 2030 sebagai bagian dari komitmen terhadap tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs). Namun demikian, efektivitas program-program tersebut sangat bergantung pada akurasi data dan perencanaan yang matang. Salah satu cara untuk mendukung perencanaan program pemberantasan buta aksara adalah dengan melakukan peramalan atau *forecasting* terhadap angka buta aksara di masa mendatang (Simbolon, Yatussa'ada, & Wanto, 2018).

Peramalan merupakan suatu proses untuk menduga atau memperkirakan kondisi yang akan terjadi pada waktu yang akan datang. Proses ini dilakukan secara terstruktur dan sistematis dengan menggunakan pendekatan ilmiah sebagai landasannya (Fyanda, Ula, & Asrianda, 2017). Peramalan angka buta aksara sangat penting dalam membantu pemerintah dan pihak terkait untuk membuat kebijakan yang tepat sasaran. Dengan mengetahui estimasi jumlah masyarakat yang akan mengalami buta aksara pada waktu tertentu, maka alokasi anggaran, tenaga pengajar, serta strategi intervensi dapat dirancang dengan lebih efisien dan efektif (Simbolon, Yatussa'ada, & Wanto, 2018). Namun, permasalahan yang muncul dalam proses peramalan adalah karakteristik data angka buta aksara yang bersifat fluktuatif, non-linier, dan dipengaruhi oleh banyak faktor sosial-ekonomi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode peramalan yang mampu menangani ketidakpastian dan kompleksitas data tersebut.

Salah satu metode yang dianggap sesuai untuk menangani data peramalan dengan tingkat ketidakpastian tinggi adalah metode *Fuzzy Time series* (FTS). Metode ini diperkenalkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993 melalui konsep himpunan *fuzzy* yang diaplikasikan pada data deret waktu. Selanjutnya dikembangkan oleh Chen 1996 dengan menyederhanakan model FTS menjadi algoritma yang lebih sederhana namun tetap efektif sehingga lebih mudah untuk diimplementasikan. *Fuzzy Time series* merupakan metode peramalan yang menggunakan prinsip *fuzzy* sebagai dasarnya, sistem peramalan dengan deret waktu *fuzzy* menangkap pola data masa lalu dan kemudian menggunakannya untuk memprediksi data masa depan (Elisawati & Masrizal, 2017). FTS bekerja dengan memanfaatkan *logika fuzzy* untuk mengubah data historis menjadi representasi linguistik yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap perubahan (Agustina & Sriani, 2024). Dengan kemampuan ini, FTS dapat memberikan hasil prediksi yang lebih akurat dibandingkan dengan metode statistik konvensional seperti regresi linear atau metode *Time series* klasik.

Metode *Fuzzy Time series* memiliki beberapa keunggulan, di antaranya adalah kemampuannya dalam mengatasi data *Time series* yang memiliki *noise* tinggi, tidak memerlukan asumsi distribusi data tertentu, serta dapat digunakan untuk data yang memiliki pola musiman maupun tidak (Ekananta, Muflikhah, & Dewi, 2018). Tamam, et al (2024) juga menegaskan bahwa metode FTS tidak memerlukan proses komputer dari sistem yang rumit seperti yang digunakan pada algoritma genetika maupun jaringan syaraf tiruan, sehingga mudah untuk mengembangkan metode ini. Selain itu, FTS model Chen dipilih dalam penelitian karena memiliki algoritma yang lebih sederhana dan mudah diimplementasikan, namun tetap mampu menghasilkan tingkat akurasi yang baik khususnya untuk data sosial yang bersifat tidak menentu seperti angka buta aksara (Fauziah, Wahyuningsih, & Nasution, 2016). Dan FTS dapat diimplementasikan dalam berbagai bentuk model, mulai dari model dasar hingga model lanjutan seperti *high-order Fuzzy Time series*, *weighted Fuzzy Time series*, dan *interval Fuzzy Time series*, yang memberikan fleksibilitas dalam penyesuaian terhadap karakteristik data yang berbeda-beda.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan keunggulan metode FTS dalam berbagai bidang. Fauziah, Wahyuningsih, & Nasution (2016) berhasil menerapkan metode *Fuzzy Time series* Chen untuk meramalkan curah hujan Kota Samarinda dan memperoleh hasil yang bagus. Utami, Nur, & Haris (2022) berhasil menerapkan metode *Fuzzy Time series* Berbasis Algoritma Novel untuk peramalan Nilai ekspor Provinsi Jawa Tengah dan memperoleh hasil yang cukup bagus. Muhammad Wahdeni Pramana, Ika Purnamasari, dan Surya Prangga (2021) berhasil menerapkan metode *Weighted Fuzzy Time series* Lee untuk peramalan data nonmigas Provinsi Kalimantan Timur yang memperoleh hasil yang sangat bagus dengan nilai eror yang tergolong rendah. Fitria Eka Setiani (2019) berhasil menerapkan metode *Fuzzy Time series* Chen dan *Fuzzy Time series* Cheng untuk meramalkan kurs rupiah terhadap dolar Singapura memperoleh hasil yang cukup.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Fuzzy Time series* model Chen dalam peramalan angka buta aksara di Indonesia dengan menggunakan data historis dari Badan Pusat Statistik. Penelitian ini mencakup proses analisis data, pembentukan himpunan *fuzzy*, formulasi model FTS, serta evaluasi terhadap tingkat akurasi hasil prediksi yang dihasilkan. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka penulis mengangkat judul “Penerapan *Fuzzy Time series* Terhadap Angka Buta Aksara di Indonesia”. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam mendukung pengambilan kebijakan berbasis data di bidang Pendidikan, khususnya dalam upaya mengurangi angka buta aksara di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga menjadi salah satu upaya dalam mengembangkan penerapan metode kecerdasan buatan dalam analisis data sosial di Indonesia.

1. 2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Angka buta aksara di Indonesia meskipun menunjukkan tren penurunan dari tahun ke tahun, namun masih belum mencapai target nasional sebesar 0,5% yang ditetapkan untuk tahun 2020, serta masih terdapat kesenjangan yang signifikan antarwilayah terutama di daerah terpencil dan tertinggal seperti Papua, Papua Barat, dan Nusa Tenggara Timur (Badan Pusat Statistik, 2024).
2. Karakteristik data angka buta aksara yang bersifat tidak menentu, non-linier, dan dipengaruhi oleh berbagai faktor sosial-ekonomi menyebabkan metode peramalan konvensional seperti regresi linear dan metode *Time series* klasik sering kali kurang mampu menghasilkan prediksi yang akurat (Juliani, 2025).
3. Metode *Fuzzy Time series* Chen memiliki potensi untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat terhadap data yang bersifat tidak menentu dan mengandung ketidakpastian karena mampu mengubah data historis menjadi representasi *linguistic* yang lebih fleksibel tanpa memerlukan asumsi distribusi data tertentu (Simbolon, Yatussa'ada, & Wanto, 2018).
4. Belum banyak penelitian yang secara khusus menerapkan metode *Fuzzy Time series* model Chen pada data angka buta aksara di Indonesia, sehingga perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas dan tingkat akurasi metode tersebut dalam konteks data sosial-pendidikan (Agustina & Sriani, 2024).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON

1. 3. Pembatasan Masalah

Secara umum, pembatasan dalam suatu penelitian diperlukan supaya tidak terjadi pelebaran atau penyimpangan dari pokok permasalahan yang telah ditetapkan, sehingga penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibatasi pada masalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data angka buta aksara Indonesia pada kelompok usia 15 hingga 44 tahun yang bersumber dari Badan

Pusat Statistik (BPS) untuk periode tahun 2000 hingga 2024, dengan jumlah data sebanyak 25 data tahunan.

2. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Fuzzy Time series* berbasis logika *fuzzy* tingkat pertama dengan model Chen 1996, yang mencakup tahapan *fuzzifikasi* data, pembentukan *Fuzzy Logical Relationship* (FLR), pengelompokan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG) *defuzzifikasi*, serta evaluasi akurasi menggunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).
3. Peramalan yang dilakukan dalam penelitian ini hanya mencakup tiga periode ke depan, yaitu tahun 2025, 2026, dan 2027.
4. Penelitian ini tidak membahas faktor-faktor yang menjadi penyebab buta aksara secara mendalam, melainkan hanya berfokus pada peramalan angka buta aksara berdasarkan data historis yang tersedia.
5. Data yang digunakan merupakan data buta aksara secara nasional dan tidak mencakup pembahasan data per provinsi atau kabupaten/kota secara terperinci.

1. 4. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Fuzzy Time series* model Chen dalam meramalkan angka buta aksara di Indonesia dan Jawa Barat pada kelompok usia 15 hingga 44 tahun berdasarkan data historis Badan Pusat Statistik tahun 2000 hingga 2024?
2. Bagaimana hasil peramalan angka buta aksara di Indonesia dan Jawa Barat untuk periode tahun 2025, 2026, dan 2027 menggunakan metode *Fuzzy Time series* Model Chen?
3. Bagaimana tingkat akurasi metode *Fuzzy Time series* model Chen dalam Meramalkan angka buta aksara di Indonesia dan Jawa Barat berdasarkan nilai *Mean Absolute Error* (MAPE)?

1. 5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *Fuzzy Time series* model Chen dalam meramalkan angka buta aksara di Indonesia dan Jawa Barat pada kelompok usia 15 hingga 44 tahun berdasarkan data historis Badan Pusat Statistik tahun 2000 hingga 2024.
2. Mengetahui hasil peramalan angka buta aksara di Indonesia dan Jawa Barat untuk periode tahun 2025, 2026, dan 2027 menggunakan metode *Fuzzy Time series* model Chen.
3. Mengetahui tingkat akurasi metode *Fuzzy Time series* model Chen dalam meramalkan angka buta aksara di Indonesia dan Jawa Barat berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1. 6. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang diuraikan di atas, maka penelitian dapat diharapkan memberikan kontribusi dan manfaat sebagai berikut

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi ilmiah dalam bidang statistika terapan dan sistem *fuzzy*, khususnya yang berkaitan dengan penerapan metode *Fuzzy Time series* model Chen untuk peramalan data buta aksara di Indonesia dan Jawa Barat. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji lebih lanjut, mengembangkan maupun membandingkan metode *Fuzzy Time series* dengan metode peramalan lainnya dalam konteks data buta aksara di Indonesia.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman dan wawasan bagi peneliti dalam memahami dan mengimplementasikan metode *Fuzzy Time series* model Chen pada

data sosial, khususnya dalam meramalkan angka buta aksara di Indonesia dan Jawa Barat, serta melatih kemampuan analisis data secara ilmiah dan sistematis.

b. Bagi Pemerintah

Hasil peramalan angka buta aksara menggunakan FTS model Chen dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah khususnya kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek), dalam perumusan kebijakan pendidikan nasional khususnya program pemberantasan buta aksara. Dengan adanya proyeksi data angka buta aksara untuk periode ke depan, pemerintah dapat merancang program yang lebih terarah, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan tiap wilayah, serta memantau efektivitas kebijakan yang telah diterapkan dalam rangka mencapai target nasional angka buta aksara di bawah 0,5% pada tahun 2030.

