

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salat (bentuk tidak baku: shalat, sholat, solat) merupakan rukun islam kedua dalam agama Islam dan merupakan ibadah yang paling penting dan mendasar [1]. Umat Islam harus melaksanakan ibadah salat setidaknya dalam 5 (lima) waktu dalam satu hari. Ibadah salat terdiri dari perkataan dan perbuatan yang diawali dengan takbir dan diakhiri dengan salam [2].

Dalil mengenai kewajiban melaksanakan salat dapat ditemukan baik dalam Al-Qur'an, hadis nabi, maupun *ijmak* para ulama. Di dalam Al-Qur'an dapat ditemukan di beberapa ayat, salah satunya terdapat dalam surat An-Nisā' (4) ayat 103, Allah SWT berfirman:

... إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

Artinya: "... Sesungguhnya salat itu merupakan kewajiban yang waktunya telah ditentukan atas orang-orang mukmin." (Q.S. An-Nisā' (4) ayat 103).

Salat memiliki gerakan-gerakan yang telah ditetapkan dan harus dilakukan dengan cara yang benar sesuai dengan petunjuk Al-Qur'an dan Sunnah. Gerakan yang dilakukan dalam salat bukanlah gerakan yang tak memiliki arti, melainkan setiap gerakan dan lafal yang diucapkan mengandung manfaat bagi kesehatan jasmani dan rohani [3].

Seiring dengan perkembangan teknologi, komputer telah mengalami kemajuan pesat, mulai dari mesin hitung sederhana hingga komputer canggih seperti yang kita gunakan saat ini [4]. Kinerja komputasi pada komputer pun terus meningkat dari waktu ke waktu. Hal ini memungkinkan kita untuk melakukan berbagai hal yang sebelumnya dianggap mustahil, seperti mengolah data yang kompleks dalam waktu singkat atau berkomunikasi dengan orang di seluruh dunia secara *real-time*.

Teknologi *machine learning* merupakan salah satu teknologi yang membutuhkan komputasi cepat yang sudah dapat kita nikmati hari ini. *Machine*

learning memungkinkan komputer untuk belajar dan meningkatkan performanya tanpa diprogram secara eksplisit. *Machine learning* telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari *filter* kamera yang dapat mempercantik foto, rekomendasi produk yang sesuai dengan minat pengguna, hingga pengenalan suara yang memungkinkan interaksi manusia dengan mesin secara lebih natural. Namun, *machine learning* tradisional memiliki keterbatasan dalam menangani masalah kompleks dengan data yang sangat besar dan beragam. Oleh karena itu, *deep learning* muncul sebagai cabang dari *machine learning* yang lebih canggih dan kuat [5], [6].

Deep learning terinspirasi oleh cara kerja otak manusia dalam memproses informasi dan mengambil keputusan. Dengan menggunakan jaringan saraf tiruan yang terdiri dari banyak lapisan (*deep*), *deep learning* dapat mempelajari pola-pola kompleks dari data yang tidak terstruktur seperti gambar, suara, dan teks dengan akurasi yang tinggi. Algoritma *deep learning* menggunakan teknik seperti *convolutional neural networks* dan *recurrent neural networks* untuk mengekstraksi fitur dari data secara otomatis tanpa perlu melakukan pemrograman manual [7].

Algoritma *deep learning* membutuhkan kinerja komputasi yang lebih kuat dibandingkan *machine learning* tradisional. Bersamaan dengan peningkatan kinerja komputasi yang terus terjadi, ukuran komputer juga mengalami perkembangan yang signifikan. Jika pada awalnya komputer berukuran sebesar ruangan, saat ini komputer sudah dapat dibuat dalam bentuk yang sangat kecil dan portabel, sehingga dapat dikenakan atau dibawa ke mana-mana dengan mudah.

Benda sehari-hari seperti jam tangan, gelang, kacamata, bahkan cincin saat ini sudah tertanam komputer di dalamnya [8], [9], [10], [11]. Di dalam ruang kecil tersebut tidak hanya mampu menampung berbagai sensor untuk memonitor keseharian kita seperti sensor deteksi detak jantung, oksigen dalam darah, akselerometer, giroskop, bahkan sensor GPS, tetapi juga dilengkapi dengan kemampuan *machine learning* untuk mengolah data dari sensor-sensor tersebut.

Fitur-fitur yang tercipta dari adanya sensor dan kemampuan *machine learning* tersebut diantaranya adalah fitur pelacakan aktivitas fisik, pemantauan tidur, navigasi, dan pengingat kesehatan yang lebih akurat dan personal.

Kemajuan teknologi seperti ini memungkinkan kita untuk memantau aspek-aspek penting dalam hidup kita secara *real-time*, membantu kita membuat keputusan yang lebih tepat dan meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan kita secara keseluruhan.

Kemajuan teknologi perangkat yang dapat dikenakan (*wearable*) telah memberikan banyak manfaat dalam kehidupan kita sehari-hari, namun penting untuk diingat bahwa kecanggihan ini berfokus pada hal-hal duniawi. Kehidupan akhirat kita, yang merupakan tujuan akhir setiap Muslim, tidak akan terpengaruh oleh fitur-fitur canggih ini. Oleh karena itu, teknologi tersebut harus dapat dimanfaatkan bukan hanya untuk kesehatan jasmaniah, namun juga kesehatan ruhaniah sehingga kita dapat selamat baik di dunia maupun di akhirat kelak.

Sayangnya perkembangan teknologi perangkat yang dapat dikenakan (*wearable*) di bidang keislaman masih sangat minim. Sebagian besar perangkat dan aplikasi yang tersedia saat ini berfokus pada aspek duniawi, seperti pelacakan kebugaran, pemantauan kesehatan, dan hiburan. Beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan juga hanya berfokus pada deteksi aktivitas manusia atau Human Activity Recognition (HAR) seperti penelitian [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19]. Akibatnya, potensi teknologi ini untuk mendukung kehidupan akhirat belum sepenuhnya dimanfaatkan.

Berdasarkan uraian tersebut maka dibuatlah tema ini sebagai objek dari penelitian dengan judul ***“Deteksi Gerakan Salat dari Data Accelerometer pada Smartband Menggunakan Recurrent Neural Network (RNN)”***.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang muncul diantaranya yaitu:

1. Bagaimana menerapkan algoritma Recurrent Neural Network (RNN) untuk deteksi gerakan salat dari data akselerometer pada *smartband*?
2. Bagaimana kinerja algoritma Recurrent Neural Network (RNN) untuk deteksi gerakan salat dari data akselerometer pada *smartband*?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup masalah pada penelitian yang akan dilakukan cukup luas, sehingga dilakukan pembatasan pada masalah yang akan dibahas untuk menghindari penyimpangan tujuan. Batasan masalah pada penelitian ini diantaranya adalah:

1. Sistem hanya dapat mendeteksi gerakan-gerakan salat yang umum dilakukan di Indonesia, yaitu gerakan takbir, berdiri, ruku, iktidal, qunut, sujud, duduk dan transisi gerakan.
2. Sistem deteksi gerakan salat hanya akan dilatih menggunakan dataset yang diambil dari perangkat Xiaomi Mi Band 5 dan berjumlah 142 ribu baris data.
3. Sistem akan diuji menggunakan perangkat Xiaomi Mi Band 5 dan tidak akan menjamin dapat digunakan di perangkat lain.
4. Sistem akan dibangun menggunakan metode pengembangan model CRISP-DM.
5. Sistem akan dibangun menggunakan model turunan dari Recurrent Neural Network (RNN), yaitu Bidirectional Long Short-Term Memory (BLSTM), Long Short-Term Memory (LSTM), dan Gated Recurrent Unit (GRU).

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang akan dilakukan diantaranya adalah:

1. Menerapkan algoritma Recurrent Neural Network (RNN) untuk deteksi gerakan salat dari data akselerometer pada *smartband*.
2. Mengetahui kinerja algoritma Recurrent Neural Network (RNN) untuk deteksi gerakan salat dari data akselerometer pada *smartband*.

1.5. Manfaat

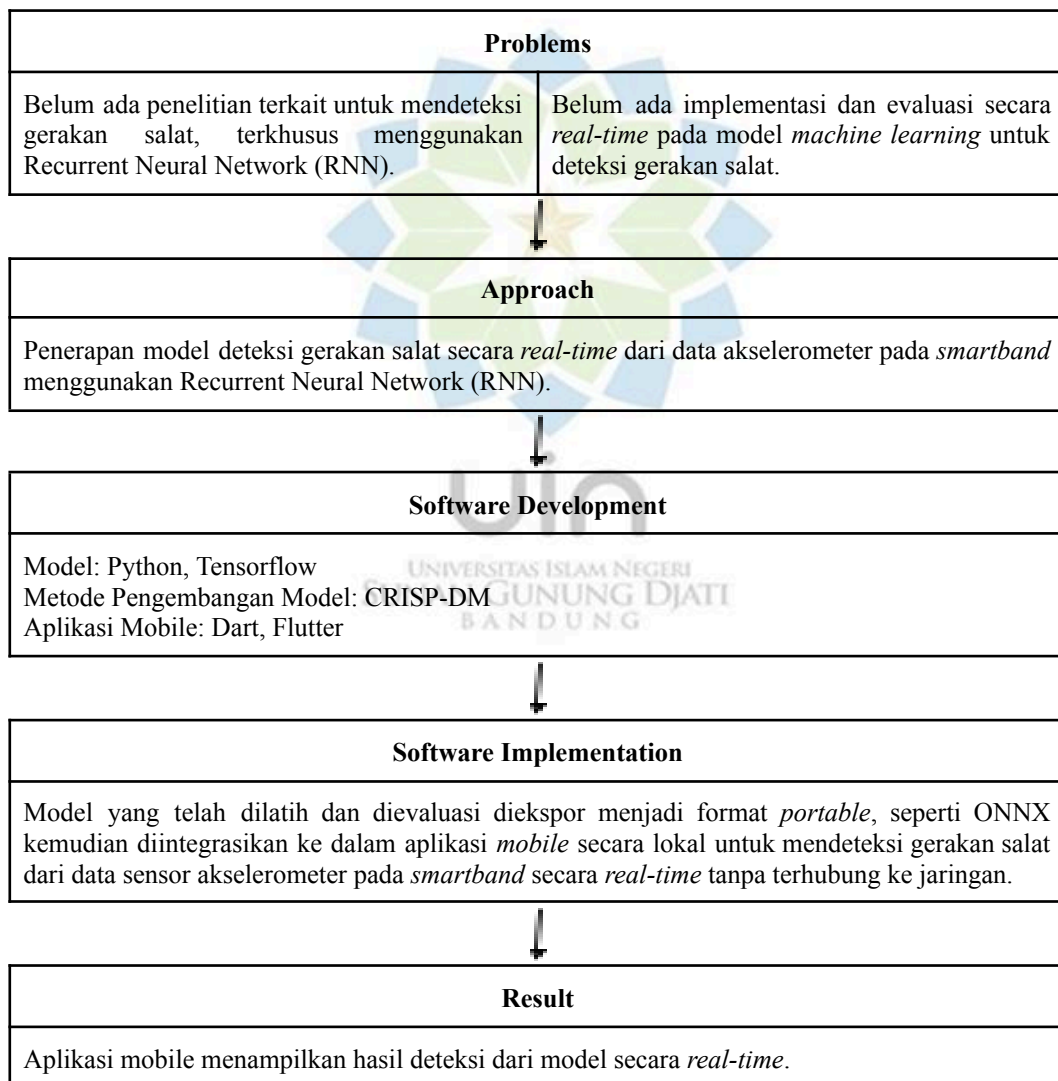
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem deteksi gerakan salat yang akurat dan efisien menggunakan model Recurrent Neural Network (RNN).

2. Menyediakan data dan pengetahuan yang berharga untuk penelitian lebih lanjut di bidang deteksi aktivitas dan pengenalan gerakan.
3. Berkontribusi pada pengembangan aplikasi dan teknologi yang inovatif untuk mendukung praktik keagamaan.

1.6. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran ialah suatu dasar pemikiran yang akan menjadi alur dari sebuah penelitian berdasarkan fakta secara logis. Gambar 1.1 merupakan skema kerangka pemikiran dalam bentuk diagram dari pemecahan masalah yang dirumuskan.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran