

Penerapan Algoritma Recurrent Neural Networks (RNN) Untuk Klasifikasi Ulos Batak Toba

¹⁾ Dameria Esterlina Br Jabat, ²⁾ Liskedame Yanti Sipayung, ³⁾ Kevin Raih Syahputra Dakhi

¹⁾²⁾³⁾ Teknik Informatika STMIK Pelita Nusantara, Indonesian

Email : ¹⁾ sijabatdame@gmail.com, ²⁾ liskedamesipayung@email.com, ³⁾

Abstrak

Ulos sudah menjadi warisan budaya turun temurun bagi masyarakat Batak. Ulos salah satu jenis icon yang berupa kain khas masyarakat Batak di Propinsi Sumatera Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan ragam jenis dan fungsi kain tenun Ulos batak yang masih kurang di pahami oleh ibu-ibu atau masyarakat yang tinggal di perkotaan. Penelitian ini dapat mempermudah pengenalan pola ulos yang mengakibatkan dapat memahami fungsi dari setiap jenis ulos yang ada pada masyarakat suku Batak. Salah satu teknologi kecerdasan buatan adalah pembelajaran mesin dengan menggunakan metode computer vision salah satu model pembelajaran mesin yang disebut Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan menggunakan banyak lapisan, sehingga dengan adanya model tersebut maka lebih baik lagi performa komputasi dengan menggunakan teknik Deep Learning.

Kata kunci : algoritma *Recurrent Neural Networks*, *Jaringan Syaraf Tiruan*

Abstract

Ulos has become a cultural heritage passed down from generation to generation for the Batak people. Ulos is a type of icon in the form of cloth typical of the Batak people in North Sumatra Province. This research aims to describe the various types and functions of Ulos Batak woven cloth which are still poorly understood by mothers or people who live in urban areas. This research can make it easier to recognize ulos patterns which will result in understanding the function of each type of ulos in the Batak community. One of the artificial intelligence technologies is machine learning using the computer vision method, one of the machine learning models called Artificial Neural Networks (ANN) which uses many layers, so that with this model the computing performance will be better using Deep Learning techniques.

Keywords: Recurrent Neural Networks algorithm, Artificial Neural Networks

PENDAHULUAN

Ulos adalah salah satu jenis kain khas masyarakat Batak, Sumatera Utara. Dari bahasa asalnya, "ulos" berarti kain. Cara membuat ulos serupa dengan cara membuat songket khas Melayu, yaitu menggunakan alat tenun bukan mesin. Warna dominan pada ulos adalah merah, hitam, dan putih yang dihiasi oleh ragam tenunan dari benang emas atau perak. Mulanya ulos dikenakan di dalam bentuk selendang atau sarung saja, kerap digunakan pada perhelatan resmi atau upacara adat Batak, tetapi kini banyak dijumpai di dalam bentuk produk souvenir, sarung bantal, ikat pinggang, tas, pakaian, alas meja, dasi, dompet dan lain-lain.

Ulos juga kadang-kadang diberikan kepada sang ibu yang sedang mengandung supaya mempermudah lahirnya sang bayi ke dunia dan untuk melindungi ibu dari segala mara bahaya yang mengancam saat proses persalinan. Sebagian besar ulos telah punah karena tidak diproduksi lagi, seperti Ulos Raja, Ulos Ragi Botik, Ulos Gobar, Ulos Saput (ulos yang digunakan sebagai pembungkus jenazah), dan Ulos Sibolang.

Tujuan dari studi ini adalah membangun model RNN untuk mengklasifikasikan jenis ulos Batak Toba berdasarkan citra ulos dan mengetahui hasil tingkat akurasi ulos Batak Toba yang diklasifikasikan dengan benar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan langkah-langkah penerapan algoritma *Convolutional Neurol Networks* dalam menentukan pola suatu ulos dan fungsinya.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian dan Cara Kerja Algoritma Recurrent Neural Network (RNN)

Recurrent neural network (RNN) adalah sistem algoritma tertua yang telah dikembangkan sejak tahun 1980-an. Sistem ini dinilai penting karena menjadi satu-satunya sistem yang memiliki memori internal pada masa itu. Kemudian, pada 1990-an, banyak modifikasi yang menyempurnakan RNN, salah satunya adalah *long short term memory* (LSTM).

Recurrent Neural Network (RNN) atau biasa disebut Jaringan Saraf Berulang merupakan model yang lebih kompleks dibandingkan dengan ANN dan CNN. Dimana *Recurrent Neural Network* akan menyimpan *output* dari node pemrosesan dan memasukkan hasilnya kembali ke dalam model atau dapat diartikan bahwa informasi yang diteruskan tidak dalam satu arah saja melainkan melalui dua arah. Setiap node dalam model RNN bertindak sebagai sel memori yang berguna untuk melanjutkan komputasi dan implementasi operasi. Jika prediksi jaringan salah, maka sistem akan mempelajarinya sendiri dan terus bekerja menuju prediksi yang benar selama *backpropagation*. *Backpropagation* ini adalah salah satu algoritma dalam *Neural Network* yang berfungsi untuk melakukan proses pembelajaran terarah guna mencari beban pada setiap neuron yang menghasilkan nilai kesalahan seminimal mungkin melalui data pembelajaran yang diberikan. Salah satu kelebihan dari RNN adalah mereka menangkap setiap informasi yang ada dalam data *input* secara sekuensial dan RNN juga dapat digunakan dengan lapisan *convolutional* untuk memperluas lingkungan piksel yang efektif. Namun, RNN juga dapat mengalami masalah menghilang dan meledaknya gradien yang merupakan masalah umum disemua jenis *Neural Network* yang berbeda. Selain itu, RNN juga tidak dapat memproses urutan yang sangat panjang jika menggunakan tanh atau relu sebagai fungsi aktivasi. Dikarenakan, model RNN sangat kompleks, maka dalam melakukan *training* RNN adalah tugas yang sangat sulit dibandingkan dengan ANN dan CNN.

Tipe *Recurrent Neural Network* (RNN)

Sebagai sebuah algoritma, ada empat jenis *recurrent neural network* (RNN) yang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, *Recurrent neural network* banyak digunakan untuk mengembangkan beberapa aplikasi terkait deret waktu, mesin pencarian, teks, audio, video, hingga mesin keuangan.

- *One to One*: Tipe RNN ini biasa digunakan untuk memecahkan masalah dalam *machine learning*. *One to one* juga dikenal sebagai *vanilla neural network* yang hanya bisa menampung satu *input* dan menghasilkan satu *output* saja.

- *One to Many*: Tipe berikutnya dari RNN yang dapat menghasilkan beberapa *output* atas satu *input*. Tipe ini banyak diaplikasikan pada *caption* gambar.
- *Many to One*: Ketiga adalah jenis *many to one* yang dapat menerima banyak *input* untuk menghasilkan satu *output* saja. Jenis ini paling sering digunakan untuk menentukan sentimen yang dapat mengklasifikasikan berdasarkan emosi negatif, netral, atau positif.
- *Many to Many*: Tipe terakhir yang dapat menerima banyak *input* dengan beberapa opsi *output* yang ditentukan berdasarkan urutan. Jenis ini banyak digunakan dalam mesin penerjemahan.

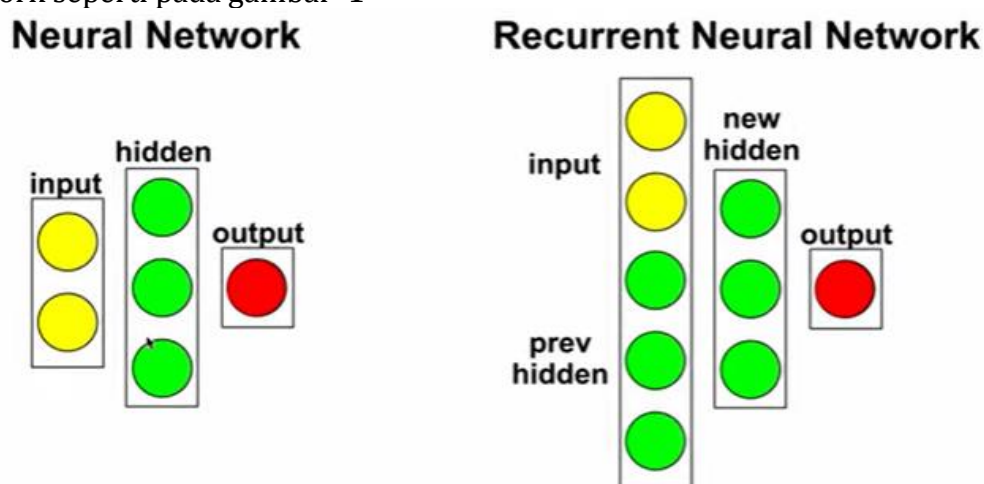
Cara Kerja Recurrent Neural Network (RNN)

Selanjutnya, mari ketahui tentang cara kerja *recurrent neural network* (RNN). Perlu diketahui sebelumnya bahwa *Recurrent neural network* berbeda dengan *feed-forward neural networks* yang menghasilkan *output* berdasarkan urutan lurus dari lapisan *input* maupun lapisan tersembunyi. Sehingga, proses ini dapat dikatakan lebih sederhana.

RNN adalah proses yang mengolah *input* dan memprosesnya dengan berbagai informasi yang sudah pernah diperoleh sebelumnya. Penentuan keputusan atau hasil yang diberikan dari sebuah *input* tertentu akan dipengaruhi dengan sistem informasi yang sudah pernah ada. Ini terjadi karena *Recurrent neural network* memiliki memori internal yang dapat mengingat kumpulan informasi.

Cara kerja *recurrent neural network* (RNN) tidak langsung berbanding lurus seperti pada *feed-forward neural networks*, melainkan melewati sebuah *loop* yang mengandung beberapa informasi lampau tadi. Sehingga, *Recurrent neural network* tidak hanya mempertimbangkan *input* saat itu saja, tapi juga mempertimbangkan hal lain yang pernah diperoleh sebelumnya.

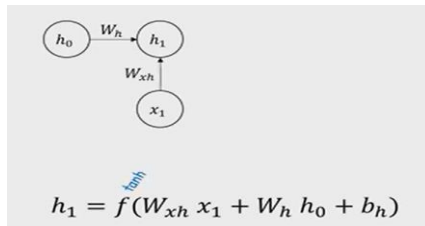
Pada akhirnya, cara kerja RNN kemudian disempurnakan oleh berbagai bentuk modifikasi dari sistem ini, misalnya *long short term memory* (LSTM). Akan tetapi, pada era 1980-an, RNN sudah menjadi sistem algoritma yang sangat baik dengan kemampuan yang berasal dari memori internalnya. Perbedaan Neural Networks dengan Recurrent Network seperti pada gambar 1



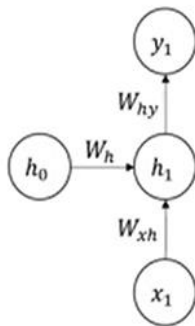
Gambar 1 Perbedaan Neural Network dengan Recurrent Neural Network

Cara kerjanya

Langkah 1.



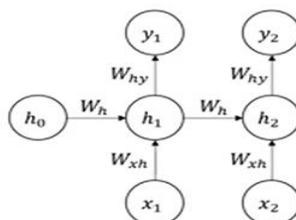
Langkah 2.



$$h_1 = f(W_{xh} x_1 + W_h h_0 + b_h)$$

$$y_1 = g(W_{hy} h_1 + b_y)$$

Langkah 3.



$$h_2 = f(W_{xh} x_2 + W_h h_1 + b_h)$$

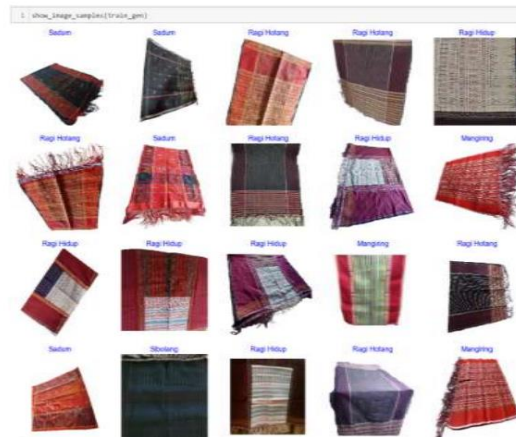
$$y_2 = g(W_{hy} h_2 + b_y)$$

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data ini berupa citra ulos Batak Toba dengan 5 jenis yaitu Ragi Hotang, Ragi Hidup, Sadum, Sibolang, dan Mangiring. Total dataset dari ke 5 jenis ulos Batak Toba berjumlah 1000 gambar. Dari tabel 1. Diperoleh 1000 gambar ulos batak toba

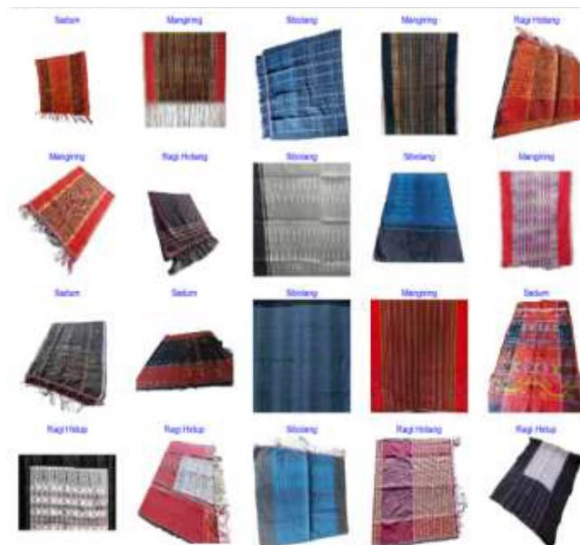
Tabel 1. *Dataset* Citra Ulos Batak Toba

No	Kelas citra ulos Batak Toba	Jumlah citra
1	Ragi Hotang	200
2	Ragi Hidup	200
3	Sadum	200
4	Sibolang	200
5	Mangiring	200



Gambar 2 sample data train

Augmentasi juga sangat dibutuhkan untuk proses *data training*. *Augmentasi* merupakan manipulasi data seperti *rotation*, *width shift*, *height shift*, *zoom*, *horizontal flip*. *Augmentasi* ini dilakukan karena RNN tidak dapat menghendel *rotation*. *Augmentasi* ini juga memiliki keunggulan yaitu meningkatkan *generality* (mengurangi *overfit*) dan menambah data. Gambar 1, memperlihatkan ilustrasi pada teknik augmentasi pada salah satu data *training*.



Gambar 3. Augmentasi

Augmentasi juga sangat dibutuhkan untuk proses *data training*. *Augmentasi* merupakan manipulasi data seperti *rotation*, *width shift*, *height shift*, *zoom*, *rotation*.

Augmentasi ini juga memiliki keunggulan yaitu meningkatkan *generality* (mengurangi *overfit*) dan menambah data. 11, memperlihatkan ilustrasi pada teknik augmentasi pada salah satu data *training* Hasil pembentukan model dengan total 5 *layers* dimana tahap *convolutional* dilakukan 1 kali dilanjutkan dengan *pooling layer* kemudian masuk ke *flatten layer* untuk mengubah menjadi *matrix* 1 dimensi sehingga bisa menjadi *input* untuk *fully connected layer*.

KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, RNN sangat berguna untuk klasifikasi dan pengenalan gambar. Algoritma ini memiliki dua bagian utama: bagian ekstraksi fitur dan bagian klasifikasi. Teknik khusus utama pada algoritma RNN adalah Recurrent, di mana filter meluncur di atas input dan menggabungkan nilai input + nilai filter pada peta fitur. Tujuan akhirnya adalah RNN mampu mengenali objek atau gambar baru berdasarkan fitur-fitur yang dideteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Banjarnahor, K. S., & Limbong, T. (2023, September). Rancang Bangun Aplikasi Game Huling-Huling Acca Atau Teka-Teki Suku Batak Berbasis Android. In Seminar Nasional Inovasi Sains Teknologi Informasi Komputer (pp. 97-110).
- Deminar, D., & Limbong, T. (2023, October). Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Pakaian Adat Batak Berbasis Android. In Seminar Nasional Inovasi Sains Teknologi Informasi Komputer (pp. 156-172).
- Koutnik, J., Greff, K., Gomez, F., & Schmidhuber, J. (2014, June). A clockwork rnn. In International conference on machine learning (pp. 1863-1871). PMLR.<https://algorit.ma/blog/rnn-adalah-2022/>
- Sherstinsky, A. (2020). Fundamentals of recurrent neural network (RNN) and long short-term memory (LSTM) network. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 404, 132306.
- Yin, W., Kann, K., Yu, M., & Schütze, H. (2017). Comparative study of CNN and RNN for natural language processing. arXiv preprint arXiv:1702.01923.