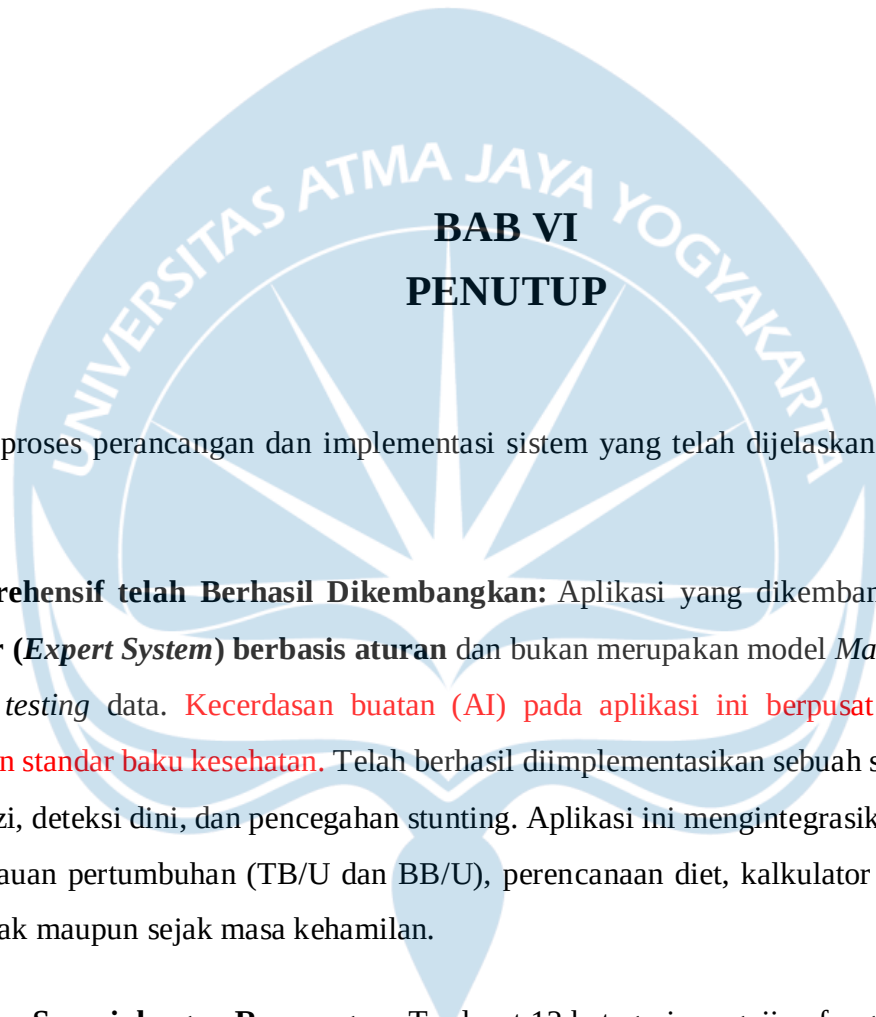


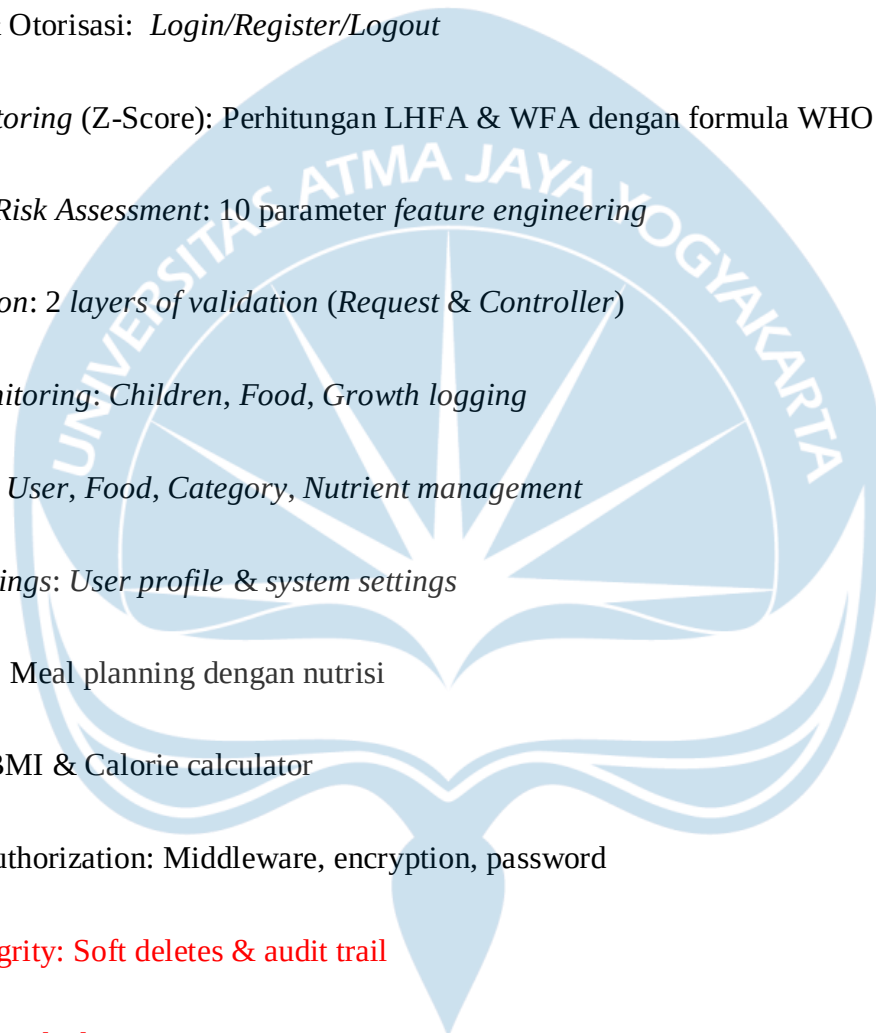


BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh proses perancangan dan implementasi sistem yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. **Sistem yang Komprehensif telah Berhasil Dikembangkan:** Aplikasi yang dikembangkan secara definitif merupakan sebuah **Sistem Pakar (*Expert System*) berbasis aturan** dan bukan merupakan model *Machine Learning* yang memerlukan proses *training* dan *testing* data. Kecerdasan buatan (AI) pada aplikasi ini berpusat pada **Basis Pengetahuan yang mengimplementasikan standar baku kesehatan**. Telah berhasil diimplementasikan sebuah sistem aplikasi yang komprehensif untuk pemantauan gizi, deteksi dini, dan pencegahan stunting. Aplikasi ini mengintegrasikan berbagai modul penting, mulai dari edukasi, pemantauan pertumbuhan (TB/U dan BB/U), perencanaan diet, kalkulator kesehatan, hingga prediksi risiko stunting baik pada anak maupun sejak masa kehamilan.
2. **Fungsionalitas Utama Sesuai dengan Rancangan:** Terdapat 12 kategori pengujian fungsi fitur,

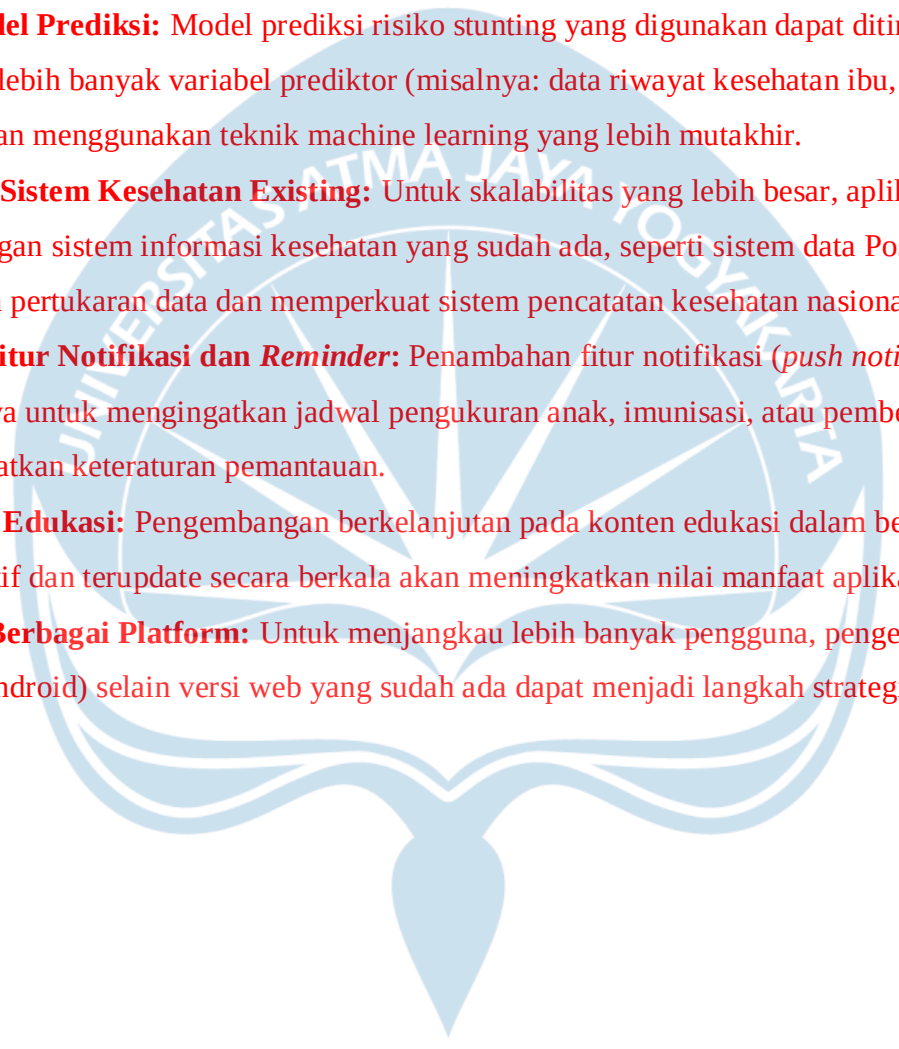
- 
1. Autentikasi & Otorisasi: *Login/Register/Logout*
 2. *Growth Monitoring (Z-Score)*: Perhitungan LHFA & WFA dengan formula WHO
 3. *Pre-Stunting Risk Assessment*: 10 parameter *feature engineering*
 4. *Data Validation*: 2 layers of validation (*Request & Controller*)
 5. *Nutrition Monitoring*: *Children, Food, Growth logging*
 6. Admin Panel: *User, Food, Category, Nutrient management*
 7. *Profile & Settings*: *User profile & system settings*
 8. Meal Planner: Meal planning dengan nutrisi
 9. Calculators: BMI & Calorie calculator
 10. Security & Authorization: Middleware, encryption, password
 11. Database Integrity: Soft deletes & audit trail
 12. Localization: Multi-language support

3. **Dukungan bagi Multipihak:** Aplikasi ini dirancang untuk mendukung peran yang berbeda-beda. **Orang Tua (Guardian)** mendapatkan alat bantu yang praktis untuk memantau perkembangan anak secara mandiri dan menerima informasi yang terpersonalisasi. **Masyarakat Umum (User)** mendapatkan akses terhadap informasi edukatif tentang stunting. **Admin** memiliki kemampuan untuk mengelola data dan sistem secara keseluruhan.
4. **Fokus pada Pencegahan dan Deteksi Dini:** Sistem ini tidak hanya bersifat kuratif (mencatat status gizi saat ini) tetapi juga preventif. Fitur prediksi risiko dan pemantauan berbasis grafik WHO memungkinkan deteksi penyimpangan pertumbuhan lebih awal, sehingga intervensi dapat dilakukan sebelum kondisi stunting menjadi permanen.

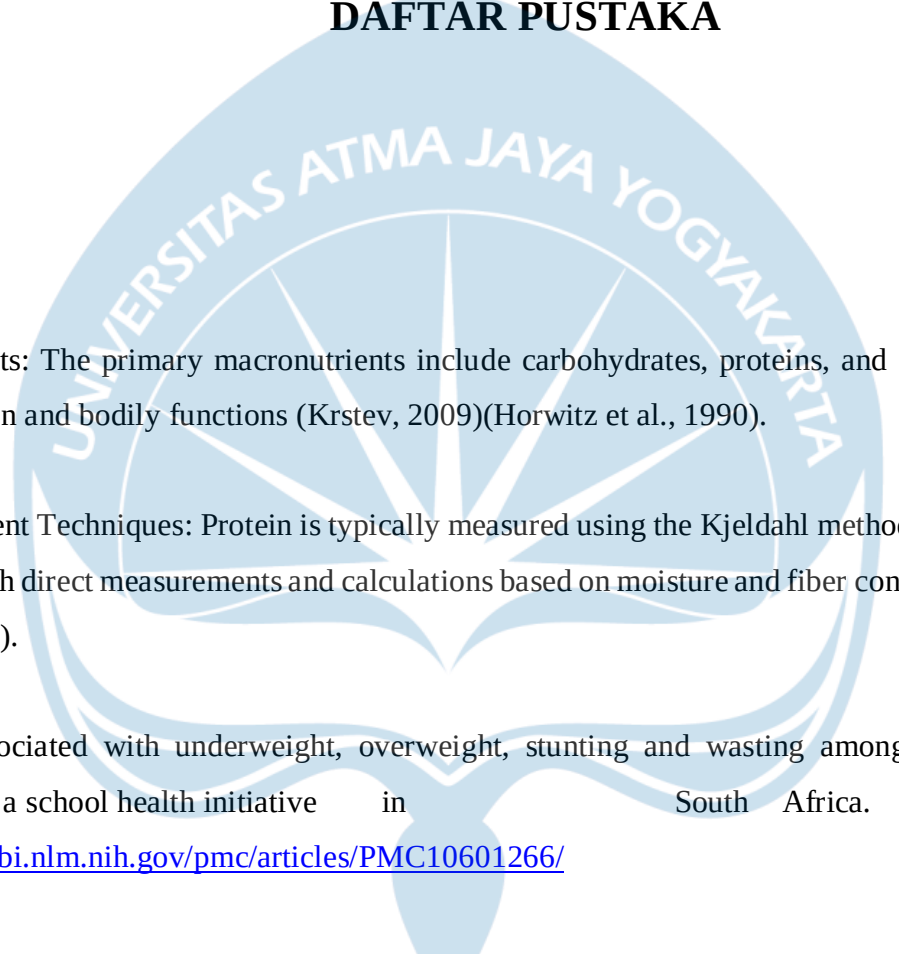
B. Saran

Untuk pengembangan dan peningkatan sistem lebih lanjut di masa depan, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. **Pengujian yang Lebih Mendalam dengan Pengguna Nyata (User Acceptance Test - UAT):** Disarankan untuk melakukan pengujian yang melibatkan calon pengguna sesungguhnya, seperti orang tua, kader posyandu, dan tenaga kesehatan. UAT akan memberikan masukan berharga mengenai aspek *usability*, keakuratan informasi, serta kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan dan konteks pengguna di lapangan.

- 
2. **Peningkatan Model Prediksi:** Model prediksi risiko stunting yang digunakan dapat ditingkatkan akurasi dengan mengintegrasikan lebih banyak variabel prediktor (misalnya: data riwayat kesehatan ibu, tingkat pendidikan orang tua, kondisi sanitasi) dan menggunakan teknik machine learning yang lebih mutakhir.
 3. **Integrasi dengan Sistem Kesehatan Existing:** Untuk skalabilitas yang lebih besar, aplikasi dapat dipertimbangkan untuk diintegrasikan dengan sistem informasi kesehatan yang sudah ada, seperti sistem data Posyandu atau Puskesmas. Hal ini akan memudahkan pertukaran data dan memperkuat sistem pencatatan kesehatan nasional.
 4. **Pengembangan Fitur Notifikasi dan Reminder:** Penambahan fitur notifikasi (*push notification*) dapat sangat membantu pengguna, misalnya untuk mengingatkan jadwal pengukuran anak, imunisasi, atau pemberian makanan tambahan, sehingga meningkatkan keteraturan pemantauan.
 5. **Ekspansi Konten Edukasi:** Pengembangan berkelanjutan pada konten edukasi dalam bentuk artikel, video, atau infografis yang lebih interaktif dan terupdate secara berkala akan meningkatkan nilai manfaat aplikasi bagi masyarakat.
 6. **Optimasi untuk Berbagai Platform:** Untuk menjangkau lebih banyak pengguna, pengembangan versi aplikasi mobile native (iOS dan Android) selain versi web yang sudah ada dapat menjadi langkah strategis berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- 
- [1] Components: The primary macronutrients include carbohydrates, proteins, and fats. Each plays a crucial role in energy provision and bodily functions (Krstev, 2009)(Horwitz et al., 1990).
- [2] Measurement Techniques: Protein is typically measured using the Kjeldahl method, while fat and carbohydrates are assessed through direct measurements and calculations based on moisture and fiber content (Horwitz et al., 1990) (Melini & Melini, 2021).
- [3] Factors associated with underweight, overweight, stunting and wasting among primary school-going children participating in a school health initiative in South Africa.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10601266/>
- [4] "The Double Burden of Malnutrition in Indonesia: A Review of the Literature" by A. K. S. et al. (2020) - This study reviews the prevalence of stunting and overweight/obesity in Indonesia and discusses the implications for food nutrition

policies.

[5] "Stunting and Overweight in Children: A Systematic Review and MetaAnalysis" by J. L. et al. (2019) - This systematic review and meta- analysis examine the relationship between stunting and overweight/obesity in children worldwide.

[6] "Food Insecurity and Stunting in Children: A Longitudinal Study in Rural India" by S. K. et al. (2018) - This longitudinal study investigates the relationship between food insecurity and stunting in children in rural India.

[7] "The Association between IMT and Stunting in Children: A Longitudinal Study in Indonesia" by A. R. et al. (2019) - This longitudinal study investigates the association between IMT and stunting in children in Indonesia.

[8] The coexistence of stunting and overweight or obesity in Ethiopian children: prevalence, trends and associated factors. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10601266/>

[9] Aldito, A. (2020). HUBUNGAN IMT DENGAN KADAR KOLESTEROL PADA KARYAWAN WANITA DI RUMAH SAKIT ADVENT BANDAR LAMPUNG. *Klabat Journal of Nursing*, 2(2). <https://doi.org/10.37771/kjn.v2i2.507>

[10] Ayuri, A., Agi Putra, K., & Candra, D. (2021). Pengembangan Aplikasi Rekomendasi Makanan Bagi Pasien

Hiperkolesterolemia Berbasis Web. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5.

[11] Azizah, Alfi Nur, idi setiyobroto, weni kurdanti. (2019). Nutritional Counseling Using the Media Application. *Thesis*.

[12] Carcone, A. I., Hasan, M., Alexander, G. L., Dong, M., Eggly, S., Hartlieb, K. B., Naar, S., MacDonell, K., & Kotov, A. (2019). Developing machine learning models for behavioral coding. *Journal of Pediatric Psychology*, 44(3). <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsy113>

[13] Cholidah, R., Widiastuti, I. A. E., Nurbaiti, L., & Priyambodo, S. (2020). Gambaran pola makan, kecukupan gizi, dan status gizi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat. *Intisari Sains Medis*, 11(2). <https://doi.org/10.15562/ism.v11i2.589>

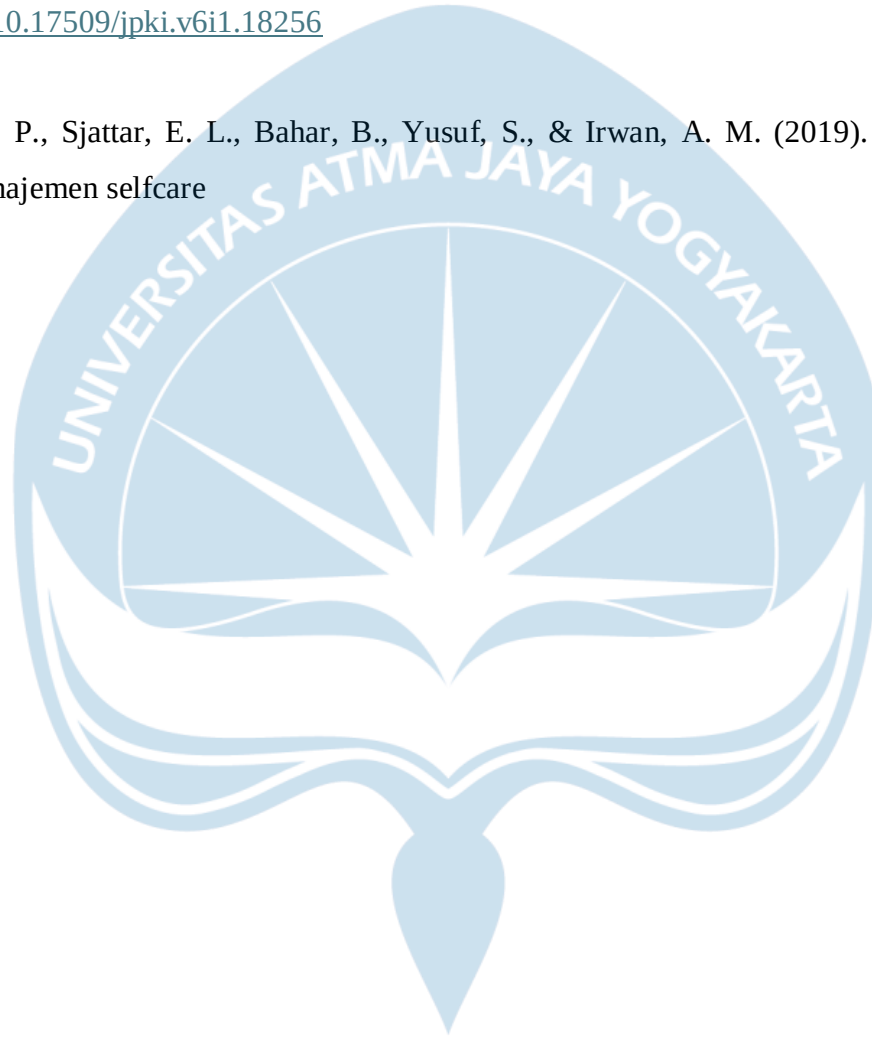
[14] Cichosz, S. L. (2023). Frameworks for Developing Machine Learning Models. In *Journal of Diabetes Science and Technology* (Vol. 17, Issue 3). <https://doi.org/10.1177/19322968231158399>

[15] Dayton, D., & Aklani, S. A. (2023). ANALISIS DAN PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE DIET ARTIFICIAL INTELLIGENCE DENGAN PENDEKATAN CHALLENGE BASED. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 6(1). <https://doi.org/10.47080/simika.v6i1.2365>

- [16] Desai, S., Tayarani, M., & Oliver Gao, H. (2022). Developing Machine learning models for hyperlocal traffic related particulate matter concentration mapping. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 113. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103505>
- [17] Gunawan, A. S. (2022). GAMBARAN STATUS GIZI, AKTIVITAS FISIK, DAN PENYELENGGARAAN MAKANAN UNTUK KARYAWAN HOTEL. *Nutrizione: Nutrition Research And Development Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.15294/nutrizione.v2i1.55911>
- [18] Herawati, U. P. (2019). Gambaran Status Gizi Anak Remaja Di Wilayah Kota Luwuk. *Jurnal Kesmas Untika Luwuk Public Health Jurnal*, 10.
- [19] Kesuma, Z. M., Rusdiana, S., Rusyana, A., Rahayu, L., & Rosadi, R. (2019). Aplikasi Analisis Korespondensi Berganda Terhadap Status Gizi Remaja di Kota Banda Aceh. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 47(1). <https://doi.org/10.22435/bpk.v47i1.143>
- [20] Kurniawan, T., Sari, C. W. M., & Aisyah, I. (2020). Self Management Pasien Diabetes Melitus dengan Komplikasi Kardiovaskular dan Implikasinya terhadap Indikator Klinik. *JURNAL PENDIDIKAN KEPERAWATAN INDONESIA*, 6(1).

<https://doi.org/10.17509/jpki.v6i1.18256>

[21] Luawo, H. P., Sjattar, E. L., Bahar, B., Yusuf, S., & Irwan, A. M. (2019). Aplikasi e-diary DM sebagai alat monitoring manajemen selfcare



pengelolaan diet pasien DM. *NURSCOPE: Jurnal Penelitian Dan Pemikiran Ilmiah Keperawatan*, 5(1).
<https://doi.org/10.30659/nurscope.5.1.32-38>

[22] Ridwansyah, A. R. dkk. (2022). Perancangan UI/UX Pada Aplikasi Nutrizecom Dengan Metode Design Thinking. *MDP Student Conference*, 1(1).

[23] Rizqi Fajar Pradipta, Dimas Arif Dewantoro, Abdul Huda, Ryadi, Fadillah Ariani, & Arkananta Dylan Maheswara. (2023). DCA (Diet Control Application) Untuk Anak Berkebutuhan Khusus. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(3).<https://doi.org/10.37339/jurpikat.v4i3.1347>

[24] Sarkar, T., & Shah, D. (2022). Modelly: An open source all in one python package for developing machine learning models[Formula presented]. *Software Impacts*, 14.
<https://doi.org/10.1016/j.simpa.2022.100407>

[25] Sri, N. K., Putri, E., & Fakhidah, L. N. (2010). Hubungan Status Gizi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di Stikes Mitra Husada Karanganyar. *Jurnal Maternal*, 13(1).

[26] Lena Sekarwati 1709.1420.1571 (2021). Skripsi Pengaruh Aplikasi Berbasis Android AYO DEDIS untuk Peningkatan Pengetahuan Gizi Seimbang Terhadap Stunting pada Ibu Hamil di Masa Pandemi di Wilayah Kerja Puskesmas Karangploso Kabupaten Malang
<http://repositori.widyagamahusada.ac.id/id/eprint/587/1/SKRIPSI%20Lena%20Sekarwati%20170914201571.pdf>

[27] Rafaleony Berlian Putri Widodo, Destya Eka Nurviana, Iqbal Maulana Salsabila (2022). E-Stare (Electronic Stunting Care): Inovasi Aplikasi Pencegah Stunting sebagai Upaya Preventif dan Promotif Berbasis IOT (Internet of Things) untuk Mencapai Indonesia Bebas Stunting
https://repository.unair.ac.id/117268/1/ESTARE_Rafaleony%20Berlian%20Putri%20W_Universitas%20Airlangga.pdf

[28] Mella Aulia Agusty (2022). Pengembangan Aplikasi E-Health Pencegah Stunting pada 1000 Hari Pertama Kehidupan Berbasis Android Menggunakan Metode Agile Scrum
https://repository.unsri.ac.id/75651/3/RAMA_57201_09031381823077_0_030068703_01_front_ref.pdf

1. Components: The primary macronutrients include carbohydrates, proteins, and fats. Each plays a crucial role in energy provision and bodily functions (Krstev, 2009)(Horwitz et al., 1990).

2. Measurement Techniques: Protein is typically measured using the Kjeldahl method, while fat and carbohydrates are assessed through direct measurements and calculations based on moisture and fiber content (Horwitz et al., 1990)(Melini & Melini, 2021).
3. Factors associated with underweight, overweight, stunting and wasting among primary school-going children participating in a school health initiative in South Africa.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10601266/>
4. "The Double Burden of Malnutrition in Indonesia: A Review of the Literature" by A. K. S. et al. (2020) - This study reviews the prevalence of stunting and overweight/obesity in Indonesia and discusses the implications for food nutrition policies.
5. "Stunting and Overweight in Children: A Systematic Review and MetaAnalysis" by J. L. et al. (2019) - This systematic review and meta- analysis examine the relationship between stunting and overweight/obesity in children worldwide.
6. "Food Insecurity and Stunting in Children: A Longitudinal Study in Rural India" by S. K. et al. (2018) - This longitudinal study investigates the relationship between food insecurity and stunting in children in rural India.
7. "The Association between IMT and Stunting in Children: A Longitudinal Study in Indonesia" by A. R. et al. (2019) - This longitudinal study investigates the association between IMT and stunting in children in Indonesia.
8. The coexistence of stunting and overweight or obesity in Ethiopian children: prevalence, trends and associated factors.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10601266/>
9. Aldito, A. (2020). HUBUNGAN IMT DENGAN KADAR KOLESTEROL PADA KARYAWAN WANITA DI RUMAH SAKIT ADVENT BANDAR

LAMPUNG. *Klabat Journal of Nursing*, 2(2). <https://doi.org/10.37771/kjn.v2i2.507>

10. Ayuri, A., Agi Putra, K., & Candra, D. (2021). Pengembangan Aplikasi Rekomendasi Makanan Bagi Pasien Hiperkolesterolemia Berbasis Web. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5.
11. Azizah, Alfi Nur, idi setiyobroto, weni kurdanti. (2019). Nutritional Counseling Using the Media Application. *Thesis*.
12. Carcone, A. I., Hasan, M., Alexander, G. L., Dong, M., Eggly, S., Hartlieb, K. B., Naar, S., MacDonell, K., & Kotov, A. (2019). Developing machine learning models for behavioral coding. *Journal of Pediatric Psychology*, 44(3). <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsy113>
13. Cholidah, R., Widiastuti, I. A. E., Nurbaiti, L., & Priyambodo, S. (2020). Gambaran pola makan, kecukupan gizi, dan status gizi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat. *Intisari Sains Medis*, 11(2). <https://doi.org/10.15562/ism.v11i2.589>
14. Cichosz, S. L. (2023). Frameworks for Developing Machine Learning Models. In *Journal of Diabetes Science and Technology* (Vol. 17, Issue 3). <https://doi.org/10.1177/19322968231158399>
15. Dayton, D., & Aklani, S. A. (2023). ANALISIS DAN PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE DIET ARTIFICIAL INTELLIGENCE DENGAN PENDEKATAN CHALLENGE BASED.

Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika), 6(1). <https://doi.org/10.47080/simika.v6i1.2365>

16. Desai, S., Tayarani, M., & Oliver Gao, H. (2022). Developing Machine learning models for hyperlocal traffic related particulate matter concentration mapping. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 113. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103505>
17. Gunawan, A. S. (2022). GAMBARAN STATUS GIZI, AKTIVITAS FISIK, DAN PENYELENGGARAAN MAKANAN UNTUK KARYAWAN HOTEL. *Nutrizione: Nutrition Research And Development Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.15294/nutrizione.v2i1.55911>
18. Herawati, U. P. (2019). Gambaran Status Gizi Anak Remaja Di Wilayah Kota Luwuk. *Jurnal Kesmas Untika Luwuk Public Health Jurnal*, 10.
19. Kesuma, Z. M., Rusdiana, S., Rusyana, A., Rahayu, L., & Rosadi, R. (2019). Aplikasi Analisis Korespondensi Berganda Terhadap Status Gizi Remaja di Kota Banda Aceh. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 47(1). <https://doi.org/10.22435/bpk.v47i1.143>
20. Kurniawan, T., Sari, C. W. M., & Aisyah, I. (2020). Self Management Pasien Diabetes Melitus dengan Komplikasi Kardiovaskular dan Implikasinya terhadap Indikator Klinik. *JURNAL PENDIDIKAN KEPERAWATAN INDONESIA*, 6(1). <https://doi.org/10.17509/jpki.v6i1.18256>
21. Luawo, H. P., Sjattar, E. L., Bahar, B., Yusuf, S., & Irwan, A. M. (2019). Aplikasi e-diary DM sebagai alat monitoring

- manajemen selfcare pengelolaan diet pasien DM. *NURSCOPE: Jurnal Penelitian Dan Pemikiran Ilmiah Keperawatan*, 5(1). <https://doi.org/10.30659/nurscope.5.1.32-38>
22. Ridwansyah, A. R. dkk. (2022). Perancangan UI/UX Pada Aplikasi Nutrizecom Dengan Metode Design Thinking. *MDP Student Conference*, 1(1).
23. Rizqi Fajar Pradipta, Dimas Arif Dewantoro, Abdul Huda, Ryadi, Fadillah Ariani, & Arkananta Dylan Maheswara. (2023). DCA (Diet Control Application) Untuk Anak Berkebutuhan Khusus. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(3). <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v4i3.1347>
24. Sarkar, T., & Shah, D. (2022). Modelly: An open source all in one python package for developing machine learning models[Formula presented]. *Software Impacts*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.simpa.2022.100407>
25. Sri, N. K., Putri, E., & Fakhidah, L. N. (2010). Hubungan Status Gizi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di Stikes Mitra Husada Karanganyar. *Jurnal Maternal*, 13(1).
26. Lena Sekarwati 1709.1420.1571 (2021). Skripsi Pengaruh Aplikasi Berbasis Android AYO DEDIS untuk Peningkatan Pengetahuan Gizi Seimbang Terhadap Stunting pada Ibu Hamil di Masa Pandemi di Wilayah Kerja Puskesmas Karangploso Kabupaten Malang
[http://repositori.widyagamahusada.ac.id/id/eprint/587/1/SKRIPSI%20Len a%20Sekarwati%20170914201571.pdf](http://repositori.widyagamahusada.ac.id/id/eprint/587/1/SKRIPSI%20Len%20a%20Sekarwati%20170914201571.pdf)

27. Rafaleony Berlian Putri Widodo, Destya Eka Nurviana, Iqbal Maulana Salsabila (2022). E-Stare (Electronic Stunting Care): Inovasi Aplikasi Pencegah Stunting sebagai Upaya Preventif dan Promotif Berbasis IOT (Internet of Things) untuk Mencapai Indonesia Bebas Stunting
https://repository.unair.ac.id/117268/1/ESTARE_Rafaleony%20Berlian%20Putri%20W_Universitas%20Airlangga.pdf
28. Mella Aulia Agusty (2022). Pengembangan Aplikasi E-Health Pencegah Stunting pada 1000 Hari Pertama Kehidupan Berbasis Android Menggunakan Metode Agile Scrum
https://repository.unsri.ac.id/75651/3/RAMA_57201_09031381823077_0_030068703_01_front_ref.pdf

LAMPIRAN

A. LAMPIRAN A

Kode Program Utama:

A.1 Validasi Input Pengguna (Gerbang Kualitas Data Utama)

Sebelum algoritma bisa bekerja, ia harus menerima data yang bersih dan valid. Kelas ini memastikan hal tersebut.

- **File:** `app/Http/Requests/Growth/StuntingUserRequest.php`
- **Fungsi:** Mendefinisikan aturan-aturan untuk setiap data yang masuk dari formulir. Jika ada data yang tidak sesuai (misal: usia bukan angka, atau berat badan di luar nalar), proses akan dihentikan sebelum mencapai logika utama.

```
//
app/Http/Requests/Growth/StuntingUserRequest.php

/**
 * Get the validation rules that apply to the
 request.
 */
public function rules(): array
{
    return [
        'nama' => 'required|string|max:120',
        'usia' =>
'required|integer|min:0|max:60', // Wajib,
angka, antara 0-60 bulan
        'jenis_kelamin' => 'required|in:L,P',
// Wajib, harus 'L' atau 'P'
        'berat_badan' =>
'required|numeric|min:1|max:40', // Wajib,
angka, antara 1-40 kg
```

```

        'tinggi_badan' =>
'required|numeric|min:40|max:130', // Wajib,
angka, antara 40-130 cm

        'lingkar_lengan' =>
'nullable|numeric|min:5|max:25', // Boleh
kosong, tapi jika diisi harus angka 5-25 cm

        // ... aturan untuk field lainnya ...

    ];
}kode in [9999, 999, 8888, 888]:    for kol in
kolom_numerik:

    df.loc[df[kol] == kode, kol] = np.nan df.loc[df["rh_avg"] == 0,
"rh_avg"] = np.nan df.loc[df["rh_avg"] > 100, "rh_avg"] = np.nan

```

- **Kontribusi:** Cuplikan ini adalah pilar **Quality Assurance**. Ia mencegah data "sampah" masuk dan mengacaukan hasil diagnosa.

A.2 Pengisian Basis Pengetahuan (Keahlian Pakar)

Ini adalah proses di mana data standar WHO (pengetahuan pakar) dari file .csv dimuat ke dalam database aplikasi untuk dijadikan acuan.

- **File:** database/seeder/ZScoreSeeder.php
- **Fungsi:** Membaca setiap baris dari datazscore.csv dan menyimpannya ke dalam tabel zscore, yang berfungsi sebagai "otak" atau basis pengetahuan sistem.

```
// database/seeder/ZScoreSeeder.php

public function run(): void
{
    // Hapus data lama untuk memastikan kebersihan data
    ZScoreModel::truncate();

    $csvFile =
fopen(base_path("database/seeder/datazscore.csv"), "r");

    $firstline = true;
    while (($data = fgetcsv($csvFile, 2000, ",")) !==
FALSE) {
        if (!$firstline) {
            ZScoreModel::create([
                "gender" => $data['0'],
                "month" => $data['1'],
                "L" => $data['2'],
                "M" => $data['3'],
```

```
        "S" => $data['4'],
        "type" => $data['5'],
    });
}
$firstline = false;
}
fclose($csvFile);
}
        "month" => $data['1'],
        "L" => $data['2'],
        "M" => $data['3'],
        "S" => $data['4'],
        "type" => $data['5'],
    });
}
$firstline = false;
}

fclose($csvFile);
```

```
//  
app/Http/Controllers/Monitoring/StuntingGrowthController.php  
  
public function lhfa($lh, $age, $gender)  
{  
    // 1. Mencari pengetahuan yang relevan di database  
    $param = ZScoreModel::where('month', $age)-  
>where('gender', $gender)->where('type', 'LH')->first();  
  
    $zscore = 0;  
  
    // 2. Menerapkan aturan/rumus dari WHO  
    if ($param->L >= 1) {  
        $pembilang = $lh - $param->M;  
        $penyebut = $param->S * $param->M;  
        $zscore = $pembilang / $penyebut;  
    }  
}
```

```
} else {  
  
    $pembilang = pow($lh / $param->M, $param->L);  
  
    $pembilang2 = $pembilang - 1;  
  
    $penyebut = $param->L * $param->S;  
  
    $zscore = $pembilang2 / $penyebut;  
  
}  
  
return $zscore; // Hasil perhitungan Z-Score  
  
}
```

A. 3 Pengambilan Keputusan Berbasis Aturan (Membuat Diagnosis)

Setelah nilai Z-score didapat, sistem perlu menginterpretasikan nilai tersebut menjadi sebuah kesimpulan yang dapat dimengerti manusia. Di sinilah aturan-aturan "jika-maka" berperan.

- **File:** `app/Http/Controllers/Monitoring/StuntingGrowthController.php`
- **Fungsi:** Metode `classifyWho` mengambil hasil Z-score (*\$haz dan \$whz*) dan menerapkan serangkaian aturan untuk menentukan status pertumbuhan.

```
//  
app/Http/Controllers/Monitoring/StuntingGrowthController.php  
  
private function classifyWho(?float $haz, ?float $whz): array  
{  
    $status = 'Normal';  
    $severity = 'Rendah';  
    $factors = [];  
  
    // ATURAN 1: Jika Z-score Tinggi Badan (haz) sangat rendah  
    if ($haz < -3) {  
        $status = 'Severely Stunted';  
        $severity = 'Tinggi';  
        $factors[] = 'Tinggi badan sangat rendah untuk usia  
(HAZ < -3)';  
    }  
}
```

```
// ATURAN 2: Jika Z-score Tinggi Badan (haz) rendah
} elseif ($haz < -2) {
    $status = 'Stunted';
    $severity = 'Sedang';
    $factors[] = 'Tinggi badan rendah untuk usia (HAZ < -
2)';
}

// ATURAN 3: Jika Z-score Berat Badan (whz) sangat rendah
if ($whz < -3) {
    $status = 'Severe Wasting';
    // ... logika selanjutnya
}
return [$status, $severity, $this->joinPhrases($factors)];
}
```

B. LAMPIRAN B

Dataset:

Lokasi file dataset mentahnya adalah:

- **database/seeders/datazscore.csv**
- Lokasi skrip seeder tersebut adalah:
 - **File:** database/seeders/ZScoreSeeder.php
 - Berikut adalah cuplikan kode dari file tersebut yang menunjukkan proses pemuatan:

```
// database/seeders/ZScoreSeeder.php

public function run(): void
{

    // Membuka file dataset mentah
```

```
$csvFile = fopen(base_path("database/seeders/datazscore.csv"), "r");

$firstline = true;

// Membaca setiap baris data dari file csv
while (($data = fgetcsv($csvFile, 2000, ",")) !== FALSE) {
    if (!$firstline) {
        // Memasukkan setiap baris data ke dalam tabel 'zscore' di database
        ZScoreModel::create([
            "gender" => $data['0'],
            "month" => $data['1'],
            "L" => $data['2'],
            "M" => $data['3'],
            "S" => $data['4'],
            "type" => $data['5'],
        ]);
    }
    $firstline = false;
}
```

```
    ]);  
  
    }  
  
    $firstline = false;  
  
    }  
  
    fclose($csvFile);  
  
    }
```

File Link Dataset:



Data_Stunting_PPTA.
csv

[Data_Stunting_PPTA.csv](#)



Food_data.zip

[Food_data](#)