

Metode Deteksi Stunting secara Otomatis pada Balita 0-24 Bulan dengan Menggunakan Metode Antropometri Berbasis Arduino

Automated Stunting Detection Method in 0-24 Month Old Infants Using Arduino-Based Anthropometry.

Noeroel Arham¹, Samino², Khoidar Amirus², Lensoni², Ambia Nurdin²

¹Prodi Pascasarjana Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Malahayati, Lampung, Indonesia

²Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Malahayati, Lampung, Indonesia

Korespondensi Penulis : arhamnoeroel90@gmail.com

ABSTRACT

Stunting is a nutritional status condition assessed based on the length-for-age (LAZ) or height-for-age (HAZ) index with a z-score <-2 SD. The aim of this study was to simplify and accelerate the measurement of stunting in accordance with anthropometric standards for assessing child nutritional status using an Automatic Stunting Meter. This quantitative study employed a quasi-experimental design and a research and development (R&D) approach. The population consisted of 125 infants aged 0-24 months in the Puskesmas Gampong Cot Ba'u area, Sukajaya District, Sabang City. The sample included both male and female infants. Results showed a significant difference in duration between manual and automatic measurements using the automatic stunting meter. The average duration of manual measurement was 62.69 seconds, while the automatic measurement took only 22.55 seconds. The average accuracy of nutritional status measurement in infants was 99.94%, with an error rate of only 0.05%. Therefore, it can be concluded that the automated stunting measurement system, using Arduino-based anthropometry and software-hardware connectivity, functions effectively and reduces measurement duration compared to manual methods.

Keywords : Stunting, Nutritional Status, Toddler

ABSTRAK

Stunting merupakan keadaan status gizi dinilai dengan berdasarkan indeks panjang badan menurut umur (PB/U) atau tinggi badan menurut umur (TB/U) dengan z-score <-2 SD. Tujuan penelitian ini untuk mempermudah dan mempercepat dalam melaksanakan pengukuran Stunting sesuai berdasarkan dengan standar antropometri penilaian status gizi anak dengan menggunakan Automatic Stunting Meter. Dalam penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan studi analitik eksperimen diperlakukan dengan cara Quasi experiment dan pengembangan atau lebih dikenal dengan Research and Development (R&D). Populasi balita umurnya 0 bulan sampai umur 24 bulan di wilayah Puskesmas Gampong Cot Ba'u Kecamatan Sukajaya Kota Sabang berjumlah 125 balita yang diambil merupakan anak balita berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Dari hasil pengukuran antara manual dan otomatis dengan alat automatic stunting meter ada perbedaan secara signifikan durasi diantara 2 kelompok tersebut, rata-rata durasi pengukuran manual dengan waktu 62,69 detik sedangkan rata-rata durasi pengukuran otomatis dengan waktu 22,55 detik. Sedangkan pengukuran rata-rata status gizi pada balita presentase keberhasilan adalah 99,94 % dan terjadinya presentase error sebesar 0,05 %. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa sistem alat ukur stunting otomatis dengan metode antropometri berbasis arduino serta koneksi antara perangkat lunak dengan perangkat keras dapat bekerja dengan baik serta durasi pengukuran lebih sedikit dibandingkan dengan manual.

Kata Kunci : Stunting, Status Gizi, Balita

PENDAHULUAN

Tujuan pembangunan suatu negara adalah untuk meningkatkan kesejahteraan semua penduduknya. Tingkat kualitas sumber daya manusia dapat dinilai melalui Indeks Pembangunan Manusia (IPM), sementara kesejahteraan masyarakat dapat dilihat dari tingkat kemiskinan dan status gizi mereka (Hizni, Julia, & Gamayanti, 2010).

Stunting merupakan keadaan status gizi dinilai dengan berdasarkan indeks panjang badan menurut umur (PB/U) atau tinggi badan menurut umur (TB/U) dengan z-score <-2 SD. Stunting dipengaruhi dengan kekurangan gizi disebabkan kurangnya asupan gizi dalam waktu lama (Adani & Nindya, 2017).

Data WHO (2014) mencatat sekitar 24,5% anak balita di dunia mengalami stunting, 80% anak stunting di dunia tinggal di 14 negara, prevalensi stunting terbesar di dunia yaitu di India dengan prevalensi stunting 48% (61.723 jumlah anak stunting), prevalensi terbesar kedua yaitu Nigeria, Pakistan, China serta Indonesia. Indonesia adalah negara dengan prevalensi stunting kelima terbesar dengan prevalensi 36% (7.547 jumlah anak stunting) (Arsyati, 2019). Pada tahun 2017 22% atau sekitar 150 juta balita di dunia mengalami stunting, tahun 2017 jumlah balita stunting di dunia berasal dari Asia 55% sedangkan 39% tinggal di Afrika dari 83 juta balita stunting di Asia. Proporsi terbanyak berasal dari Asia Selatan 58% dan paling sedikit di Asia Tengah 0,9% (Soeracmad, Ikhtiar, & S, 2019).

Berdasarkan data Riskesdas (2013) prevalensi anak balita stunting di Indonesia pada tahun 2007 sebesar 36% tahun 2010 terjadi penurunan sebesar 35% dan pada tahun 2013 terjadi peningkatan menjadi 37% (Arsyati, 2019). Prevalensi balita pendek mengalami peningkatan dari tahun 2016 yaitu 27,5% menjadi 30% pada tahun 2017 (Isni & Dinni, 2020). Dalam buku Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) dimana prevalensi stunting di Indonesia turun dari 24,4% di tahun 2021 menjadi 21,6% di 2022 (Kemenkes, 2022). Data prevalensi anak balita stunting dari World Health Organization (WHO) yang dirilis tahun 2018 (Pusat Data Informasi Kemenkes) menyebutkan Indonesia

termasuk ke dalam negara ketiga dengan prevalensi tertinggi di South-East Asian Region setelah Timor Leste (50,5%), India (38,4%) dan Indonesia yaitu sebesar 30,8% (Ramadhan & Ramadhan, 2018).

Berdasarkan data riskesdas 2013 terdapat 15 kabupaten atau kota dengan prevalensi Stunting tertinggi di Indonesia yang tersebar di Provinsi Nusa Tenggara Timur, yaitu Timor Tengah Selatan (70,4%), Lombok Utara (66%), Sumba Tengah (63,6%), Sabu Raijua (62,5%), Ngada (62,1%), Sumba Barat Daya (61,2%), Manggarai Timur (65,8%); Provinsi Maluku, yaitu Seram Bagian Barat (60,7%); Provinsi Papua, yaitu Intan Jaya (68,9%), Dogiyai (66,1%), Lanny Jaya (60,9%), Sorong Selatan (60,7%), Tambräu (59,3%); Provinsi Aceh, yaitu Aceh Tengah (60%), dan Provinsi Riau, yaitu Rokan Hulu (59%) (Nisa, 2018). Provinsi Aceh pada tahun 2017 berdasarkan laporan survey pemantauan status gizi angka stunting 36% (Ramadhan & Ramadhan, 2018).

Stunting menjadi masalah kesehatan masyarakat yang berat bila prevalensi stunting berada pada rentang 30-39 persen. Ini menunjukkan bahwa masyarakat indonesia sedang mengalami masalah kesehatan masyarakat yang berat dalam kasus balita stunting (Setiawan & Machmud, 2018). Sebenarnya, telah banyak cara dilakukan oleh pemerintah untuk mengurangi angka stunting di Indonesia. Hal ini terlihat dari menurunnya prevalensi Balita stunting dari 38% pada tahun 2013 menjadi 30,8% pada tahun 2018 (Zadi et al., 2020). Setahun kemudian angka stunting berhasil ditekan sebesar 3,1% menunjukkan adanya penurunan.

Hingga saat ini, metode pengukuran indeks status gizi masih dilakukan secara manual, yaitu dengan mengukur tinggi badan, usia, dan jenis kelamin, kemudian mengacu pada standar antropometri dari Peraturan Menteri Republik Indonesia dan World Health Organization (WHO) yang membutuhkan waktu lama. Dari pemahaman terhadap proses pengukuran status gizi tersebut, muncul gagasan untuk mengembangkan alat pengukur stunting secara otomatis pada anak balita usia 0-24 bulan menggunakan metode

antropometri berbasis Arduino dengan menggunakan waktu lebih cepat dari pada yang manual. Tujuan dari pengembangan alat ini adalah untuk mempermudah dan mempercepat proses pengukuran status gizi pada anak balita.

Pada saat melakukan pengukuran terhadap balita atau anak, posisikan mereka dalam posisi terlentang dengan pandangan ke atas. Kemudian, pemeriksa memasukkan data seperti umur dan jenis kelamin melalui keypad yang terhubung secara otomatis dengan alat pengukur. Alat tersebut akan menghitung tinggi badan balita yang terbaca oleh sensor, kemudian data tersebut akan diproses oleh Arduino. Hasil pengukuran secara otomatis akan ditampilkan di layar LCD, disertai dengan output audio yang

memberikan informasi mengenai hasil pengukuran tersebut.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif pendekatan survey analitik eksperimen dengan cara *quasi eksperiment* dan pengembangan. Variable independen dalam penelitian ini yaitu kategori status gizi. Variable dependen dalam penelitian ini yaitu Panjang balita dan anak. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2024 bertempat di wilayah kerja Puskesmas Gampong Cot Ba'u Kecamatan Sukajaya Kota Sabang. Populasi dalam penelitian ini balita yang umurnya 0 bulan sampai dengan 24 bulan. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, observasi dan dokumentasi.

HASIL

Tabel 1. Frekuensi Balita Berdasarkan Jenis Kelamin

		JENIS KELAMIN		Valid Percent	Cumulative Percent
Valid		Frequency	Percent		
	LAKI-LAKI	61	48.8	48.8	48.8
	PEREMPUAN	64	51.2	51.2	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Tabel 2. Frekuensi Balita Berdasarkan Umur UMUR

Valid	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
3	11	8.8	8.8	8.8
4	6	4.8	4.8	13.6
5	6	4.8	4.8	18.4
6	7	5.6	5.6	24.0
7	6	4.8	4.8	28.8
8	11	8.8	8.8	37.6
9	3	2.4	2.4	40.0
10	7	5.6	5.6	45.6
11	6	4.8	4.8	50.4
12	2	1.6	1.6	52.0
13	1	.8	.8	52.8
14	6	4.8	4.8	57.6
15	4	3.2	3.2	60.8
16	4	3.2	3.2	64.0
17	5	4.0	4.0	68.0
18	4	3.2	3.2	71.2
19	3	2.4	2.4	73.6

20	11	8.8	8.8	82.4
21	3	2.4	2.4	84.8
22	10	8.0	8.0	92.8
23	9	7.2	7.2	100.0
Total	125	100.0	100.0	

Tabel 3. Frekuensi Balita Berdasarkan Jurong JURONG

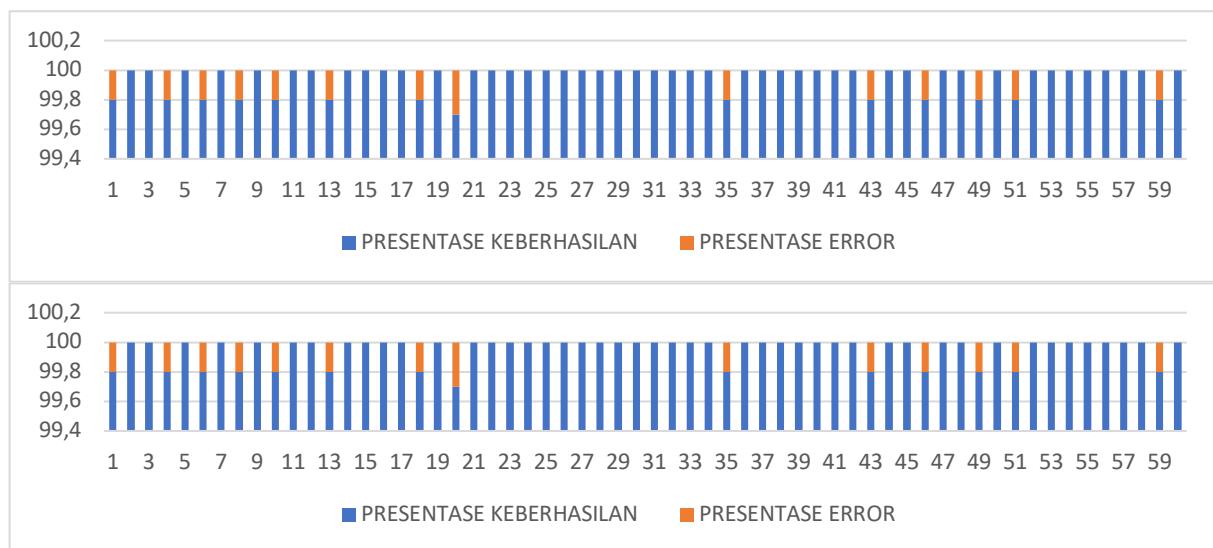
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	BAY PASS	54	43.2	43.2	43.2
	MULIA	30	24.0	24.0	67.2
	TANOH BUJU	14	11.2	11.2	78.4
	BAKARAN BATU	14	11.2	11.2	89.6
	COT MANCANG	13	10.4	10.4	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Tabel 4. Frekuensi Balita Berdasarkan Posyandu POSYANDU

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	HARAPAN BUNDA	27	21.6	21.6	21.6
	CEMPAKA	13	10.4	10.4	32.0
	WALET	14	11.2	11.2	43.2
	BUNGONG SEULANGA	30	24.0	24.0	67.2
	JEUMPA	14	11.2	11.2	78.4
	KASIH IBU	14	11.2	11.2	89.6
	MAWAR	13	10.4	10.4	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Tabel 5. Frekuensi Balita Berdasarkan Status Gizi STATUS GIZI

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SANGAT PENDEK	3	2.4	2.4	2.4
	PENDEK	25	20.0	20.0	22.4
	NORMAL	92	73.6	73.6	96.0
	TINGGI	5	4.0	4.0	100.0
	Total	125	100.0	100.0	



Gambar 1. Grafik Hasil Presentase Pengukuran Pada Balita

PEMBAHASAN

Dari 125 individu dalam sampel, terdapat 61 individu yang berjenis kelamin laki-laki dan 64 individu yang berjenis kelamin perempuan. **Jenis kelamin laki-laki** mewakili 48.8% dari total sampel. Ini berarti bahwa hampir setengah dari sampel terdiri dari individu laki-laki. **Jenis kelamin perempuan** mewakili 51.2% dari total sampel. Ini menunjukkan bahwa sedikit lebih dari setengah sampel terdiri dari individu perempuan. Distribusi frekuensi ini menunjukkan bahwa dalam sampel ini, terdapat keseimbangan yang cukup antara jumlah laki-laki dan perempuan, dengan perempuan sedikit lebih banyak dari pada laki-laki. Perbedaan jumlah antara laki-laki dan perempuan adalah 3 individu (64 - 61).

Analisis frekuensi univariat menunjukkan bahwa dalam sampel tersebut, jenis kelamin perempuan sedikit lebih dominan dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki, meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan. Distribusi ini penting untuk memahami komposisi gender dalam sampel dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut terkait dengan variabel-variabel lain yang mungkin berkaitan dengan jenis kelamin.

Dari 125 individu dalam sampel, distribusi umur adalah **Umur 3 bulan** dan **8 bulan** serta **20 bulan** memiliki frekuensi tertinggi yaitu masing-masing

11 individu, yang mewakili 8.8% dari total sampel. **Umur 22 bulan** memiliki frekuensi 10 individu, yang mewakili 8.0% dari total sampel. **Umur 23 bulan** memiliki frekuensi 9 individu, yang mewakili 7.2% dari total sampel. Umur lainnya memiliki frekuensi yang lebih rendah, dengan frekuensi terendah pada **umur 13 bulan** yaitu 1 individu, yang mewakili 0.8% dari total sampel. Distribusi frekuensi ini menunjukkan variasi yang signifikan dalam distribusi umur, dengan beberapa umur tertentu memiliki jumlah individu yang lebih tinggi dibandingkan dengan umur lainnya. Ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor seperti pola kelahiran atau periode survei. Analisis frekuensi univariat menunjukkan bahwa dalam sampel ini, distribusi umur bervariasi secara signifikan, dengan beberapa umur tertentu memiliki jumlah individu yang lebih tinggi.

Dari 125 individu dalam sampel, distribusi frekuensi untuk lokasi-lokasi tersebut adalah **Bay Pass** memiliki frekuensi tertinggi yaitu 54 individu, yang mewakili 43.2% dari total sampel. Ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari individu dalam sampel berasal dari Bay Pass. **Mulia** memiliki frekuensi 30 individu, yang mewakili 24.0% dari total sampel. **Tanoh Buju** dan **Bakaran Batu** masing-masing memiliki frekuensi 14 individu, yang mewakili 11.2% dari total sampel. **Cot Mancang** memiliki frekuensi terendah yaitu 13 individu, yang mewakili

10.4% dari total sampel. Analisis frekuensi univariat menunjukkan bahwa dalam sampel ini, lokasi Bay Pass memiliki jumlah individu tertinggi, diikuti oleh Mulia, Tanoh Buju, Bakaran Batu, dan Cot Mancang. Distribusi ini penting untuk memahami komposisi lokasi dalam sampel dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut terkait dengan variabel-variabel lain yang mungkin berkaitan dengan lokasi. Lokasi Bay Pass mendominasi sampel dengan proporsi yang cukup signifikan, sedangkan lokasi-lokasi lainnya memiliki jumlah individu yang relatif lebih kecil.

Dari 125 individu dalam sampel, distribusi frekuensi untuk posyandu-posyandu tersebut adalah **Bungong Seulanga** memiliki frekuensi tertinggi yaitu 30 individu, yang mewakili 24.0% dari total sampel. Ini menunjukkan bahwa hampir seperempat dari individu dalam sampel berasal dari posyandu ini. **Harapan Bunda** memiliki frekuensi 27 individu, yang mewakili 21.6% dari total sampel. **Wallet, Jeumpa, dan Kasih Ibu** masing-masing memiliki frekuensi 14 individu, yang mewakili 11.2% dari total sampel. **Cempaka** dan **Mawar** masing-masing memiliki frekuensi 13 individu, yang mewakili 10.4% dari total sampel. Analisis frekuensi univariat menunjukkan bahwa dalam sampel ini, posyandu Bungong Seulanga memiliki jumlah individu tertinggi, diikuti oleh Harapan Bunda. Posyandu Wallet, Jeumpa, dan Kasih Ibu memiliki jumlah individu yang sama. Posyandu Cempaka dan Mawar memiliki jumlah individu terendah tetapi tetap signifikan.

Dari 125 balita dalam sampel, distribusi frekuensi untuk status gizi balita adalah **Sangat Pendek** 3 balita, yang mewakili 2.4% dari total sampel. Ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil dari balita memiliki status gizi yang sangat pendek. **Pendek** 25 balita, yang mewakili 20.0% dari total sampel. Ini berarti satu dari lima balita berada dalam kategori gizi pendek. **Normal** 92 balita, yang mewakili 73.6% dari total sampel. Sebagian besar balita dalam sampel memiliki status gizi normal. **Tinggi** 5 balita, yang mewakili 4.0% dari total sampel. Ini menunjukkan bahwa sedikit balita memiliki status gizi tinggi. Analisis frekuensi univariat menunjukkan bahwa

dalam sampel ini, mayoritas balita memiliki status gizi normal (73.6%). Kategori gizi pendek menempati urutan kedua dengan 20.0%. Balita dengan status gizi sangat pendek dan tinggi hanya terdiri dari sebagian kecil sampel, masing-masing 2.4% dan 4.0%.

Berdasarkan hasil didapatkan pada pengukuran yang ditunjukkan pada gambar 1 Pengujian keseluruhan sistem ini berupa pengujian terhadap koneksi antara perangkat lunak dengan perangkat keras. Pengujian keseluruhan sistem dilakukan 125 balita untuk setiap balita dilakukan 2 kali pengukuran secara manual dan alat ukur stunting otomatis. Dengan menganalisis hasil pengujian yang disajikan gambar 1 maka dari hasil pengukuran antara manual dan otomatis dengan alat *automatic stunting meter* ada perbedaan secara signifikan durasi diantara 2 kelompok tersebut, rata-rata durasi pengukuran manual dengan durasi 62,69 detik sedangkan rata-rata durasi pengukuran otomatis lebih sedikit dengan durasi 22,55 detik. Sedangkan diperoleh kinerja sistem tingkat rata-rata pada pengukuran status gizi pada balita presentase keberhasilan adalah 99,94 % dan terjadinya presentase error sebesar 0,05 %. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa sistem alat ukur stunting otomatis dengan metode antropometri berbasis arduino yang dirancang dinyatakan telah bekerja sangat baik.

SIMPULAN

Pengukuran antara manual dan otomatis dengan alat *automatic stunting meter* ada perbedaan secara signifikan durasi diantara 2 kelompok tersebut, rata-rata durasi pengukuran manual dengan durasi 62,69 detik sedangkan rata-rata durasi pengukuran otomatis lebih sedikit dengan durasi 22,55 detik. Kinerja sistem tingkat rata-rata pada pengukuran status gizi pada balita presentase keberhasilan adalah 99,94 % dan terjadinya presentase error sebesar 0,05 %. Bahwa sistem alat ukur *stunting* otomatis dengan metode antropometri berbasis arduino yang dirancang dinyatakan telah bekerja sangat baik. Pengguna dapat memperoleh hasil pengukuran status gizi balita sekaligus

mendapatkan informasi ideal dan tidaknya. Konektivitas antara perangkat lunak dengan perangkat keras (Alat ukur *stunting* otomatis) yang dirancang dapat bekerja dengan baik.

SARAN

Menggandeng para ahli dari berbagai disiplin ilmu seperti kesehatan anak, gizi, teknologi informasi, dan rekayasa perangkat keras akan sangat bermanfaat. Ahli kesehatan dan gizi dapat memberikan wawasan mendalam mengenai kebutuhan pengukuran stunting, sementara ahli teknologi dapat memastikan alat ini akurat. Alat ini harus dirancang dengan mempertimbangkan kenyamanan dan kemudahan penggunaan. Desain yang ergonomis akan memastikan bahwa alat ini dapat digunakan oleh berbagai pengguna, termasuk tenaga kesehatan di lapangan dan orang tua di rumah. Instruksi penggunaan yang jelas dan tampilan antarmuka yang intuitif akan sangat membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Hizni A, Julia M, Gamayanti. Status Stunted dan Hubungannya dengan Perkembangan Anak Balita di Wilayah Pesisir Pantai Utara Kecamatan Lemahwungkuk Kota Cirebon. *J Gizi Klin Indones.* 2010;6.
- Adani FY, Nindya TS. Perbedaan Asupan Energi , Protein , Zink , dan Perkembangan pada Balita Stunting dan non Stunting The Differences of Energy , Protein , Zinc Intake and Development to Stunting and non-Stunting Toddler. *J Amerta Nutr.* 2017;1:46-51.
doi:10.20473/amnt.v1.i2.2017.4 6-51
- Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia. *100 Kabupaten/Kota Prioritas Untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting) 100 Kabupaten/Kota Prioritas Untuk Interv.* TIM NASION. Jakarta; 2017.
- Arsyati AM. Pengaruh Penyuluhan Media Audiovisual Dalam Pengetahuan Pencegahan Stunting Pada Ibu Hamil Di Desa Cibatok 2 Cibungbulang Pendahuluan. *J Mhs Kesehat Masy.* 2019;2(3):182-190.
- Soeracmad Y, Ikhtiar M, S AB. Hubungan Sanitasi Lingkungan Rumah Tangga Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Balita Di Puskesmas Wonomulyo Kabupaten polewali Mandar Tahun 2019 Relationship of Household Environmental Sanitation with Stunting Occurrence in Toddler Children in Wonomulyo He. *J Kesehat Masy.* 2019;5(2):138-150.
- Isni K, Dinni SM. Pencegahan Stunting melalui Pelatihan Pemberian ASI Eksklusif dan Makanan Pendamping ASI (MP ASI). *J Pengabdi Pada Masy.* 2020;5(1):133-140.
- Ramadhan R, Ramadhan N. Determinasi Penyebab Stunting Di Provinsi Aceh. *SEL J Penelit Kesehat.* 2018;5.