

PELATIHAN PENDIDIKAN KOGNITIF ANAK DENGAN APLIKASI OPEN SMART RIGESTER PLATFORM

¹Sudirman

¹Program Studi Pendidikan Matematika,
Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu

Abstract

This community service reported the process on training of cognitive development using a mobile application for real-time data management information system in early childhood education, it can help tracking child education and assist teacher in monitoring and evaluation on child services. A community service was carried out to gather necessary information through a training directly entry in the field using mobile development, application testing and analysis that was conducted on for 50 children. To obtain a full picture on early childhood education, data on childhood education shall be mapped and linked in one application. We introduce a mobile app to systematically compile the individual as well as group data across different aspects of child life, ranging from early child education. Using a tablet PC or mobile phone, data could be easily entered at anytime by the person. Due to still poor infrastructure at the grass root level, the system also allows a safety store offline that could automatically link to server when network connection is available. The immediate data entry will provide real-time data report that could be accessed by any relevant stakeholders at any levels to response accordingly. However, to avoid misuse of data, the access will also be restricted with a secured login system. Based on the community service, this application is easily applicable for the training of real-time monitoring and evaluation on early childhood education.

Keywords: Training, Kognitif, Aplikasi seluler, Pemantauan

PENDAHULUAN

Banyak pekerja lapangan yang menggunakan pencatatan dengan kertas mengeluh bahwa menyusun laporan bulanan dan tahunan secara manual untuk supervisor mereka membutuhkan lebih banyak waktu daripada yang seharusnya. Selain itu, supervisor mengeluh bahwa laporan yang mereka terima dari pekerja tidak lengkap atau tidak terkompilasi dengan baik (Abubakar, *et. al.*, 2010). Salah satu manfaat beralih ke sistem pencatatan tanpa kertas adalah kemampuan untuk mengotomatiskan dan menstandarkan pelaporan di semua tingkatan di lapangan (Bayley, 2006). Data yang dimasukkan dapat secara otomatis disinkronkan dengan modul pelaporan, sehingga pekerja dapat mengakses dan menyusun laporan mereka kapan saja. Mereka dapat dengan mudah melacak kemajuan mereka setiap bulan atau tahun tanpa harus mengumpulkan data secara manual. Pengawas dan otoritas pelaporan dapat yakin bahwa data yang dilaporkan akurat dan mencerminkan penyediaan layanan pendidikan di lapangan. Mereka dapat dengan mudah mendeteksi anomali dengan pelaporan digital dan secara signifikan mengurangi waktu untuk

menanggapi keadaan darurat, seperti pandemic Covid yang saat ini sedang terjadi (Achenbach and Edelbrock, 2001). Di daerah pedesaan, atau di manapun petugas lapangan pendidikan yang mungkin tersebar dan sulit dijangkau, akan memudahkan pekerjaan mereka jika memiliki portal web online dan dasbor untuk pemantauan pelayanan pendidikan dan perkembangan anak secara harian, cara ini akan mengefisienkan dan memastikan petugas secara teratur memberikan pelayanan tepat waktu (Gartstein and Rothbart 2003). Penyediaan portal web memungkinkan petugas di level yang lebih tinggi untuk memantau data anak dan mencetak laporan pada saat diperlukan setiap bulan atau setiap tahun. Pada level Kepala Bidang atau Kepala Dinas Pendidikan dapat login untuk memantau petugas lapangan/guru mereka dan melihat penyediaan layanan mereka secara real time di tingkat lapangan, selain itu juga dengan adanya *backup server* untuk mengarsipkan data akan memudahkan petugas lapangan untuk meninjau kembali data lama yang tidak lagi disimpan di aplikasi (Carter, *et. al.*, 2003).

METODE PELAKSANAAN

Metodologi pengembangan aplikasi ini adalah:

1. Telaah Literatur

Pengumpulan data dari buku, literatur, atau objek yang berkaitan dengan topik Perawatan Anak termasuk modul *Community Development Workers* diterbitkan oleh Bank Dunia dan Mitra pada tahun 2013. Algoritma penghitungan antropometri dengan *Z Score*. untuk klasifikasinya menggunakan tabel kalkulasi dari "buku antropometri 2010" dari kementerian kesehatan indonesia dan untuk indikator bobot menggunakan standar garis batas merah.

2. Hardware dan Software

Aplikasi pengasuhan anak terdiri dari dua sistem aplikasi yaitu Application Server yang menyimpan data keseluruhan dari Aplikasi Klien yang hanya berisi data berdasarkan cakupan area pengembangan masyarakat di lapangan. Server bertanggung jawab atas permintaan untuk data yang sudah ada dan yang baru. *Tool* yang digunakan untuk membangun sistem informasi berbasis *mobile android* adalah pemograman Java dan MySQL. *IDE Android Studio* adalah *Integrated Development Environment (IDE)* resmi untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA.

3. Spesifikasi Hardware

a. Server

Aplikasi ini membutuhkan spesifikasi server sebagai berikut: Server Virtual Produk / Layanan - VPS Hazelnut Aktif, Kuota Cadangan 10 x GB, Template OS adalah debian-8.0-x86_64, Platform Linux x86_64, Paket OS Debian GNU / Linux 8.0 (untuk AMD64 / Intel EM64T) Template OS EZ, CPU Core 4, Batas CPU 1600 MHz, Memori 4,00 GB, HDD 80,0 B.

b. Klien

Spesifikasi klien sebagai berikut: Ukuran layar 5 ", Merek Samsung Galaxy, OS Android 6.0, RAM 2 GB, Storage 16B.

c. Laptop

Spesifikasi Laptop adalah Merk Lenovo, Type Legion Y520-N21D, Processor Intel Core i7-7700HQ, RAM 16 GB DDR4; 2 x SODIMM Slot, HDD 1TB SATA SSD + 256GB, VGA menggunakan NVIDIA® GeForce® GTX 1050 Ti, DVD Writer, Layar 15.6", DOS.

d. Webserver: Nginx

4. Prosedur Pengembangan Aplikasi

Perancangan aplikasi dilakukan dengan merancang desain UI (*User Interface*), database seperti *variabel/field*, nilai, label, pemeriksaan logika, pemeriksaan jarak, perhitungan dan desain fungsi pada aplikasi.

a. Logika

Staf use case menggambarkan interaksi antara guru dan sistem. Tutor/guru diwajibkan untuk masuk untuk memastikan akses ke data. Login menggunakan username dan Password untuk setiap tutor. Username dan Password akan dikirim ke server untuk validasi. Server yang menerima data dari aplikasi mendeteksi setiap permintaan berdasarkan alamat URL yang diterimanya. Data dari alamat URL ini akan menentukan jenis permintaan yang harus dilakukan server pada saat yang sama menanggapi permintaan dengan data yang sesuai. Apabila terdapat kesesuaian dengan data pengguna yang ada maka akan dibalas berupa data dasar dari pengguna dan data berupa kode hak akses. Data dasar yang dikirimkan kembali ke klien adalah: Nama lengkap, NIK, Lokasi meliputi nama kecamatan, kabupaten dan provinsi Setelah berhasil login, hal pertama yang harus dilakukan adalah mengisi database lokal dengan meminta server mengirim data berdasarkan lokasi area kerja petugas. Setelah data awal terisi maka dapat dilakukan kegiatan pencatatan data kunjungan ke Pelayanan Pendidikan anak. Data dari Server ini sebagai data dasar yang digunakan untuk aplikasi Identitas Ibu dan Anak pada aplikasi pendidikan anak.

b. Aktivitas

Aktivitas menggambarkan aktivitas dalam sistem yang telah dibangun, bagaimana setiap aliran dimulai, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana akhirnya. Diagram aktivitas juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi dalam beberapa eksekusi. Diagram aktivitas terdiri dari proses login staf dan proses manajemen data master.

c. Kelas

Kelas menggambarkan keadaan (atribut/properti) dari suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi situasi (metode/fungsi). Kelas adalah spesifikasi yang jika dipakai akan menghasilkan suatu objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek.

d. Database SQLite

Perancangan database merupakan terjemahan dari diagram kelas dalam bentuk tabel yang berisi nama variabel/*field*, tipe *field*, tipe kunci, dan aksi *field*. Database untuk penyimpanan data pada aplikasi ini, yang berguna untuk menampung data yang dibutuhkan.

e. UIX

Berdasarkan Kasus penggunaan dan diagram alur. Setiap elemen memecah menjadi penyampaian dan meletakkan strategi untuk melanjutkan. Rancang bagian dari (UI/UX) dan persiapkan desain yang memberikan pengalaman

pengguna terbaik. Prototipe UI diuji pada perangkat yang berbeda. Kami memastikan kelancaran navigasi di Aplikasi Seluler yang sudah dibuat.

5. Pemograman Aplikasi

Pengembangan aplikasi seluler ini menggunakan *Model View Presenter* (MVP) yang merupakan pola arsitektur Android terbaru dan terbaik. Ini memisahkan logika bisnis (Model) dari logika tampilan (Aktivitas/Fragmen) dengan memanfaatkan langkah perantara yang disebut Presenter.

a. Tampilan

Tampilan sangat terbatas di MVP, ini hanya berfungsi pada data tampilan dan menavigasi ke layar baru saat penyaji menyuruhnya. Tampilan tidak memiliki visibilitas Model, kecuali POJO / Entitas. Berkenaan dengan Android secara khusus, ini akan mencakup *Activity, Fragments, Recycler View Adapters*, dan apa pun yang memperluas kelas Android View. Preferensi penulis adalah membiarkan Aktivitas & Fragmen berbicara dengan Penyaji dan membiarkan Tampilan & Adaptor hanya menampilkan data dan mendelegasikan acara (Saat Diklik) kembali ke Aktivitas atau Fragmen.

b. Presenter

Presenter terletak di antara Tampilan dan Model, dan berfungsi untuk peristiwa yang diteruskan dari tampilan. Misalnya, ketika Tombol Selesai (untuk menyimpan data) diklik di dalam tampilan, itu akan memanggil presenter. Simpan (). Setelah ini terjadi, penyaji menggunakan Model untuk menentukan apakah semua kriteria terpenuhi (yaitu alamat email yang valid) dan jika demikian, kami dapat menyimpan data dengan aman. Penyaji kemudian akan memberi tahu tampilan untuk menampilkan pesan kesalahan, atau memberi tahu tampilan untuk menavigasi.

c. Model

Model ini mencakup logika bisnis yang sepenuhnya dipisahkan dari logika khusus UI / Platform. Ini mencakup Entitas, layanan / pembantu backend (web, database, dll), dan logika bisnis. Ini akan menggunakan kelas pembungkus (disebut Model atau Interactor) yang akan berbicara langsung ke layanan backend dan memegang logika bisnis.

6. Perhitungan Z Score

a. Sumber Data

Z score merupakan indikator grafik pertumbuhan yang dapat diunduh di <http://who.int/childgrowth/standards/> pada file yang berisi persentil Z score. File tersebut berisi koefisien L, M dan S yang dapat digunakan untuk menghitung Z Score.

b. Perhitungan

Alur proses penghitungan sebagai berikut, aplikasi akan menyiapkan semua indikator menjadi *array* 2 dimensi dengan masing-masing 4 kolom, berisi usia, nilai L, M dan S, pengguna memasukkan data tanggal kunjungan anak, berat dan panjang / tinggi ke dalam aplikasi, aplikasi hitung usia anak-anak saat ini pada unit hari, dengan menemukan kisaran antara tanggal kunjungan dan tanggal lahir anak. Dengan menggunakan umur (hasil perhitungan pada langkah b) sebagai indeks, aplikasi akan mendapatkan data L, M dan S pada

indeks tersebut dan menghitung Z Score menggunakan rumus LMS di bawah ini (Sudirman,, *et.al.*, 2015).

$$Z_{ind} = \frac{\left[\frac{y}{M(t)} \right]^{L(t)} - 1}{S(t)L(t)}$$

Antropometri memiliki algoritma penghitungan yang sama dengan Z Score. Untuk klasifikasinya menggunakan tabel kalkulasi dari buku antropometri Kementerian Kesehatan RI.

7. Alur Pengembangan Aplikasi dan Uji Coba

Tahapan ini dilakukan untuk menguji fungsionalitas aplikasi yang telah dibangun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kelompok umur 6-11 Bulan	Gambar	Hasil pengamatan (Reaksi anak)
Bermain cilukba dengan bayi atau tutupi wajah bayi dengan kain sehingga dia menarik kain tersebut		Bayi menarik kain yang menutupi kepala pengasuh/Ibunya
Mengangkat dan menurunkan bayi sambil melihat wajah tersenyum pengasuh. Pengasuh tertawa bersama bayi		Bayi kadang tersenyum kadang menangis
Membantu bayi memindahkan benda dari satu tangan ke tangan yang lain		Bayi sudah mulai bisa memindahkan benda dari tangan yang satu ke tangan yang lain

Meletakkan bayi dipangkuan anda atau tengkurapkan bayi diatas lantai. Tunjukan mainan kebayi sehingga dia memutar/membalik badannya untuk melihat mainan yang berusaha dijauhkan dari pandangannya. Perhatikan apakah bayi dapat membalik untuk mencari mainan tersebut tanpa bantuan pengasuh.		Bayi sudah mulai bisa meraih dan berbalik meraih benda yang ada disekitarnya tanpa banyuuh dari pengasuh
Bayi melakukan satu hal secara terus menerus untuk belajar bagaimana membuat sesuatu terjadi(minsal: menjatuhkan benda)		Bayi sudah mulai bisa membuang benda yang ia tidak suka
Belajar merangkak: letakkan mainan agak jauh dari jangkauan bayi, usahakan untuk membuat bayi merangkak kearah mainan tersebut dengan tangan dan lututnya.		Bayi sudah bisa merangkak dengan sendirinya tanpa bantuan pengasuh/ibunya
Mendudukan kan bayi diatas tempat tidur kemudian angkat badannya keposisi berdiri. Berikutnya lakukan hal yang sama diatas meja,kursi, atau tempat lain.		Bayi melompat-lompat sambil dipegangi pengasuhnya
Ketika bayi sudah bisa berdiri,letakkan mainan favoritnya didepannya, sedikit diluar jangkauaannya. Usahakan bayi berjalan sambil berpegangan pada tempat tidur atau perabot rumah tangga lain untuk meraih mainnan tersebut.		Bayi sudah mulai bisa berdiri dengan sendirinya dengan bantuan benda yang ada disekitarnya

Mendorong anak untuk merangkak kearah benda yang pamilar baginya		Bayi sudah mulai bisa merangkak dengan lututnya dan sudah mulai bisa menggapai mainnan yang ia mau
Memegang tangan bayi dan bantu dia untuk belajar berjalan.		Bayi sudah mulai bisa melangkah dengan bantuan pengasuhnya
Pengasuh memegang sebuah mainan untu membantu bayi belajar duduk, berbalik,dan meraihnya. Perhatikan jika bayi dapat mencondongkan dan merentangkan badannya untuk meraih mainan tersebut.		Bayi sudah bisa mendorong dan merentangkan badannya untuk mengambil benda yang ia inginkan

Pembahasan

Untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang pelatihan perkembangan kognitif pada anak usia dini, data tentang pertumbuhan dan pendidikan anak harus dipetakan dan dihubungkan secara terintegrasi dalam satu aplikasi. Pengabdian masyarakat ini memperkenalkan aplikasi seluler untuk secara sistematis mengumpulkan data individu maupun kelompok (misalnya data sekolah) di berbagai aspek kehidupan anak, mulai dari Pengasuhan anak, kesehatan dan pendidikan. Menggunakan tablet PC atau ponsel, data dapat dengan mudah dimasukkan secara *real time* oleh pengguna (Kochanska, *et. al.*, 2000). Data dapat dengan mudah diakses kapan saja oleh pihak yang berwenang menggunakan tablet PC atau ponsel, pada wilayah yang koneksi internetnya belum tersedia karena infrastruktur jaringan belum memadai, sistem ini juga memungkinkan penyimpanan keamanan secara *offline* yang dapat secara otomatis terhubung ke server ketika koneksi jaringan tersedia. Pengentrian data anak usia dini secara langsung menggunakan tablet PC/ponsel akan terprogram dan terhubung pada *dashboard* laporan yang dapat diakses oleh pemangku kepentingan terkait di setiap tingkatan. Untuk menghindari penyalahgunaan data, akses tersebut akan dibatasi dengan sistem login yang aman (Jaramillo and Mingat, 2003).

Berdasarkan pengabdian masyarakat ini, formulir untuk menginput data tentang pendidikan dan pertumbuhan anak usia dini dapat dengan mudah ditampilkan dalam layar register pintar dengan mengetuk tombol, dan memungkinkan entri data *offline* di mana koneksi jaringan tidak selalu tersedia. Data telah disimpan dengan aman secara *offline* sampai perangkat memiliki koneksi jaringan lagi dan data tersebut kemudian dikirim ke server yang aman (Peacock, *et. al.*, 2013). Ada server cadangan yang disediakan untuk menjaga data diperbarui dan dapat diakses jika server utama mendapat masalah. Dengan aplikasi ini, pengguna dapat dengan mudah beralih di antara pertanyaan, menjawabnya dalam urutan yang paling cocok dengan alur kerja

mereka. Aplikasi ini tersedia algoritma yang memungkinkan untuk mevalidasi entri data pada saat entri data berlangsung sehingga jika ada kesalahan entri, secara otomatis akan muncul pesan *error* dan aplikasi ini juga memungkinkan untuk mengharuskan mengisi variabel atau *field* yang wajib diisi jika termasuk pertanyaan yang *required* (diwajibkan untuk diisi). hal ini untuk menghindari data *missing* karena terlompai pada waktu entry data (Newnham, *et. al.*, 2009).

Selain itu, hasil pengabdian ini menunjukkan aplikasi ini menawarkan fitur-fitur canggih seperti kalkulasi hasil entri yang berguna dalam formulir di mana pengguna harus memilih lokasinya dari daftar yang panjang. Aplikasi ini juga menyediakan secara cerdas fitur – fitur yang memudahkan pengguna dapat menyelesaikan proses entri menjadi lebih cepat. Seperti rangkaian pilihan pengurutan dan filter yang dapat disesuaikan untuk mengatur ulang dan memfilter daftar anak ke daftar baru yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setiap daftar dilengkapi dengan fitur pencarian pintar, hal ini untuk menghindari pengguna untuk mencari nama anak satu persatu yang tentunya akan menyita waktu. Fitur pencarian juga dapat disesuaikan dengan istilah pencarian apa pun yang dibutuhkan, baik nama atau nomor ID (Kochanska, *et. al.*, 2000). Aplikasi ini memungkinkan entri data antarmuka. Data dikumpulkan langsung menggunakan aplikasi, untuk mengurangi kesalahan pengetikan, aplikasi ini menyediakan algoritma untuk memeriksa konsistensi dan validitas data pada saat entri data berlangsung. Jika ditemukan error atau inkonsistensi maka akan langsung diperbaiki. Setelah semua data masuk ke server, selanjutnya harus diedit dan dibersihkan sebelum dianalisis.

Data yang dimasukkan secara otomatis disinkronkan dengan modul pelaporan, sehingga guru atau pekerja lapangan anak dapat mengakses laporan mereka kapan saja. Mereka dapat dengan mudah melacak kemajuan perkembangan dan pendidikan anak tanpa harus setiap kali mengumpulkan data secara manual. Pengawas pada level yang lebih tinggi dan otoritas bidang pelaporan yakin bahwa data yang dilaporkan akurat dan mencerminkan penyediaan layanan nyata pendidikan di lapangan (Smith and Thelen, 2003). Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) biasanya berada di daerah pedesaan, atau lokasi petugas lapangan pendidikan/pengembangan komunitas mungkin tersebar dan sulit dijangkau, melalui penelitian ini tersedia portal web dan dasbor online untuk memantau perkembangan harian, hal ini merupakan cara yang efisien dan cerdas untuk memastikan petugas secara teratur memberikan pelayanan tepat waktu. Portal web registri memungkinkan kepala dinas atau berada pada level yang paling tinggi telah disediakan user dan password masing-masing sehingga dapat mengakses dengan cara login pada setiap saat untuk memantau kemajuan data dan mencetak laporan yang sangat diperlukan pada periode tertentu baik bulanan atau tahunan. Pengawas di tingkat yang lebih tinggi dapat login untuk memantau perkembangan dan penyediaan anak secara *real time*. Portal web juga dapat menyimpan data untuk diarsipkan, data anak bisa di cek kembali jika data anak tersebut tidak lagi disimpan di aplikasi karena telah di *back up* dalam server backend dan klien ponsel berbasis Android (Shonkoff and Phillips, 2000).

Server telah disimpan di lokasi yang memiliki konektivitas yang tinggi, sarjana komputer disediakan untuk memelihara dan *back up* data setiap hari di server tersebut. Operator yang terpilih memiliki kemampuan dan ketrampilan untuk memantau, mengelola dan memelihara server atau manajemen server (Shankar, *et.al.*, 2009). Semua akses data baik masuk maupun keluar harus sepengetahuan supervisor. Pemanfaatan data untuk semua pemangku kepentingan atau orang lain

dapat diakses melalui satu pintu (berbasis website) Melalui login yang aman, pengguna dapat mengakses data untuk analisis dan pelaporan (Sudirman,, *et.al.*, 2019). Data dalam database atau dalam paket statistik telah dibatasi untuk mereka yang memiliki kata sandi untuk akses, data untuk keperluan laporan atau publikasi, harus dijaga kerahasiaannya. Data yang dikumpulkan selama studi adalah pengolahan data secara real-time dan langsung ditransfer ke server. Hanya personel terbatas yang memiliki izin untuk mengakses data sesuai kebutuhan (Walker, *et.al.*, 2011). Pemeriksaan data setiap hari seperti validitas dan konsistensi internal dengan skrip pemrosesan data otomatis telah tersedia secara otomatis dalam aplikasi dan server, jika ada data yang tidak konsisten maka secara realtime akan memberikan pesan atau memperingatkan supervisor tentang potensi masalah yang memerlukan koreksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengabdian pada masyarakat ini, aplikasi ini mudah diterapkan untuk pelatihan perkembangan kognitif anak secara real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar A, Holding P, van de Vijver F J, Bomu G, Van Baar A. (2010). *Developmental monitoring using caregiver reports in a resource-limited setting: the case of Kilifi, Kenya*. Acta Pediatr 99:29
- Achenbach, T M and Edelbrock CS (2001). *Child behavior checklist*. Burlington, VT
- Bayley, N (2006). *Bayleys Scales of Infant and Toddler Development 3rd Edition (Bayleys III)*. The Psychological Corporation, San Antonio, TX
- Carter AS, Briggs-Gowan MJ, Jones SM and Little TD (2003). *The infant-toddler social and emotional assessment (ITSEA): Factor structure, reliability, and validity*. Journal of abnormal child psychology. 31(5). 495-514.
- Gartstein MA and Rothbart MK (2003). *Studying infant temperament via the revised infant behavior questionnaire*. Infant Behavior and Development, 26(1): 64-68.
- Jaramillo, A. and A. Mingat. (2003). *Early Childhood Care and Education in Sub-Saharan Africa: What would it take to meet the Dakar goal*. The World Bank: Africa Region.
- Kochanska G, Murray KT and Harlan, ET (2000). *Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development*. Developmental psychology, 36(2), 220-232.
- Newnham CA, Milgrom J, Skouteris H. (2009). *Effectiveness of a modified Mother-Infant Transaction Program on outcomes for preterm infants from 3 to 24 months of age*. Infant Behav Dev. Jan;32(1):17-26.
- Peacock S, Konrad S, Watson E, Nickel D, Muhajarine N (2013). *Effectiveness of home visiting programs on child outcomes: a systematic review*. BMC Public Health 13:1728
- Shankar AV, Zaitu A, Kadha JK, Sebayang SK, Apriatni M, Sulastri A, Sunarsih E, Shankar AH. (2009) *Programmatic effects of a large scale multiple micronutrient supplementation trial in Indonesia: using community facilitators as intermediaries for behavior change*. Food Nutr Bull. 30:S207-S21
- Shonkoff, J.P., & Phillips, D. (Eds.) (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development. Committee on Integrating the Science of Early Childhood Development*. Washington, DC: National Academy Press.

- Smith LB and Thelen E (2003). *Development as a dynamic system*. Trends in cognitive sciences, 7(8), 343-348.
- Sudirman, Apriatni M., Prado E., Wibowo S.F., Lestari., Sitorus R., Shankar A., Muadz H. (2015). *The long term impact of maternal multiple micronutrient supplementation, infant nutrition and health on visual acuity of 9-12 year old children in Indonesia*. The Faseb Journal. 29 (4).
- Sudirman, L. Wibowo, M. Apriatni, H. Muadz, R. Sayuti, E. Prado, A. Shankar. (2019). *Ensuring Responsive Action and Program Policy for Early Childhood Development and Education with Real-time Data Management*. Tirai Edukasi Jurnal Pendidikan. 1(2), 16-21.
- Walker SP, Wachs TD, Grantham-McGregor S, Black MM, Nelson CA, Huffman SL, Baker-Henningham H, Chang SM, Hamadani JD, Lozoff B, Meeks-Gardner JM, Powell CA, Rahman A, Richter L (2011). *Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development*. Lancet 378: 1325–38.