BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Remaja

1. Definisi Remaja

Pengertian remaja dalam bahasa Latin adalah adolescere yang berarti tumbuh menuju sebuah kematangan. Dalam konteks ini, kematangan tidak hanya dilihat dari segi fisik, tetapi juga mencakup perkembangan sosial dan psikologis. Remaja didefinisikan sebagai masa peralihan, yaitu fase antara masa kanak-kanak menuju kedewasaan. Selama masa ini, individu mengalami perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, seperti kognitif (pengetahuan), emosional (perasaan), sosial (interaksi sosial), dan moral (Marwoko, 2019).

Masa remaja, menurut teori perkembangan kognitif Piaget, merupakan tahap transisi dari pemikiran konkret secara operasional menuju pemikiran formal secara operasional. Pada tahap ini, remaja mulai mengembangkan kemampuan untuk berpikir secara abstrak dan logis, yang memungkinkan mereka untuk memahami konsep-konsep yang lebih kompleks. Mereka juga mulai memikirkan berbagai kemungkinan dan merencanakan masa depan, bukan hanya berfokus pada situasi yang nyata atau praktis. Selama masa ini, remaja menjadi lebih sadar akan keterbatasan kecerdasan mereka dan mulai bergumul dengan gagasan-gagasan yang asing dan sulit dipahami. Inhelder dan Piaget mengakui bahwa perubahan yang terjadi pada otak terkait dengan pubertas mungkin diperlukan untuk perkembangan kognitif remaja, yang memungkinkan mereka untuk beralih dari pemikiran konkret menuju pemikiran formal yang lebih abstrak dan kompleks. Perubahan-perubahan

ini memainkan peran penting dalam kemajuan intelektual dan kemampuan berpikir kritis remaja (Suryana et al., 2022).

Menurut beberapa ahli, masa remaja adalah waktu ketika seseorang berbaur ke dalam masyarakat (orang dewasa). Ini adalah waktu ketika anak-anak tidak lagi merasa di bawah tingkat yang lebih tua tetapi merasa di tingkat yang sama, setidaknya dalam hal integrasi. Orang dewasa yang hidup di masyarakat memiliki bagian yang bermanfaat. Perubahan otak yang terjadi pada remaja memungkinkan mereka untuk berpartisipasi dalam interaksi sosial dengan orang dewasa, yang merupakan komponen umum dari tahap perkembangan ini. Remaja (adolescence), menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), adalah mereka yang berusia antara 10 dan 19 tahun dan mengalami perkembangan fisik dan mental yang cepat.

2. Fase Remaja

WHO membagi fase remaja menjadi 3, yaitu remaja awal dengan rentang usia 10-13 tahun, remaja pertengahan dengan rentang usia 14-16 tahun, dan remaja akhir dengan rentang usia 17-19 tahun. Perkembangan ini memengaruhi cara remaja berinteraksi dengan lingkungan sosial mereka dan membentuk identitas diri mereka sendiri. Masa remaja merupakan waktu yang penting untuk perkembangan diri, pembentukan karakter, serta persiapan menuju kehidupan dewasa yang lebih mandiri (Suryana et al., 2022).

B. IMT Indeks Massa Tubuh

1. Definisi Indeks Massa Tubuh

Indeks Indeks massa tubuh adalah perbandingan antara berat badan dan tinggi badan individu yang dikuadratkan. Ini lebih cocok untuk menganalisis pop-

ulasi daripada individu. Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu dengan mengukur berat badan dan tinggi badan, adalah metode yang paling umum untuk menentukan tingkat obesitas seseorang. Seseorang dikatakan obesitas jika nilai IMT nya > 25 kg/m2 (Pratiwi, H., et al., 2022).

Sebagai hasil dari Riset Kesehatan Dasar 2018, prevalensi obesitas pada orang Indonesia berusia di atas 18 tahun meningkat dari 15.4% pada tahun 2013 menjadi 21.8% pada tahun 2018. Karena merupakan faktor risiko penyakit tertentu yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja, kelebihan berat badan atau obesitas adalah masalah penting yang harus dipantau secara konsisten dan berkelanjutan. Menjaga berat badan normal memungkinkan seseorang untuk hidup lebih lama dan menikmati usia harapan hidup yang lebih panjang. Oleh karena itu, pemantauan ini harus dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan (Pratiwi, H., et al., 2022).

2. Macam – Macam Klasifikasi IMT

Menurut (Kemenenkes RI, 2012) macam – macam klasifikasi indeks massa tubuh Adalah :

a. Berat badan tidak berlebih

Klasifikasi berat badan yang masuk dalam kategori berat badan tidak berlebih merupakan kurus dan normal. Menurut (WHO, 2002) , untuk berat badan kurus memiliki indeks massa tubuh <18,5 kg/m^2. Sedangkan rentang indeks massa tubuh normalnya yaitu 18,5-22,9 kg/m^2.

b. Berat badan berlebih

Kegemukan merupakan kondisi abnormal yang dapat mempengaruhi kondisi Kesehatan tubuh yaitu berat badan berlebih. Berdasarkan klasifikasi (WHO,

2002), memiliki IMT ≥23. Risiko yang diakibatkan oleh kegemukan Adalah menyebabkan gangguan tidur, nyebabkan gangguan lutut dan pinggang, meningkatkan terhadap penyakit kronis, driskiminasi dan tidak percaya, meningkatkan risiko terkena kanker.

c. Obesitas

Obesitas terjadi akibat asupan energi yang masuk lebih tinggi daripada energi yang dikeluarkan. asupan energi tinggi disebabkan oleh konsumsi makanan sumber energi dan lemak tinggi, sedangkan pengeluaran energi yang rendah disebabkan karena kurangnya aktivitas fisik dan sedentaly life style.

3. Indeks Antropometri

Untuk menilai status gizi seseorang, indeks antropometri menggabungkan beberapa parameter antropometri, seperti berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), berat badan menurut tinggi badan (BB/TB), dan Indeks Massa Tubuh (IMT). Indeks BB/U, TB/U, dan BB/TB digunakan untuk menilai status gizi balita, sedangkan IMT digunakan untuk menilai status gizi orang remaja maupun dewasa (Kemenkes, 2009).

a. Berat badan menurut umur (BB/U)

BB/U memberikan gambaran tentang status gizi yang sifatnya umum, tidak spesifik. Massa tubuh sangat rentan terhadap perubahan cepat, seperti infeksi, kehilangan nafsu makan, atau penurunan jumlah makanan yang dikonsumsi (Kemenkes, 2009).

b. Tinggi badan menurut umur (TB/U)

TB/U menggambarkan status gizi yang yang dipengaruhi kondisi-kondisi yang sifatnya kronis (akibat kondisi yang berlangsung dalam waktu lama). Tidak

seperti berat badan, pertumbuhan tinggi badan lebih rentan terhadap masalah kekurangan gizi dalam waktu yang singkat (Kemenkes, 2009).

c. Berat badan menurut tinggi badan (BB/TB)

BB/TB menggambarkan status gizi yang sifatnya akut (akibat keadaan yang berlangsung dalam waktu pendek). Dalam kondisi normal, pertumbuhan berat badan searah dengan pertumbuhan tinggi badan dengan kecepatan tertentu (Kemenkes, 2009).

d. Indeks massa tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah alat sederhana untuk melacak kesehatan seseorang, terutama yang berkaitan dengan berat badan kurang atau lebih (Kemenkes, 2025).

4. Rumus perhitungan Indeks Massa Tubuh

Rumus perhitungan IMT dihitung dengan menggunakan rumus : berat badan (kg) dibagi tinggi badan (m) kuadrat (Kemenkes, 2025).

Keterangan :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{(\text{Tinggi Badan } (m))^2}$$

5. Kategori Indeks Massa Tubuh

Menurut (Kemenkes, 2025) kategori indeks massa tubuh yang normal yaitu :

Table 1
Kategori Indeks Mssa Tubuh

Klasifikasi	IMT (kg/m^2)	Risiko Komorboid
Kurus	<18,5	Rendah (meningkatkan risiko sakit yang lain)
Normal	18,5 – 22,9	Rata-rata
Gemuk	23 – 24,9	Meningkat

Obesitas I	25 – 29,9	Sedang
Obesitas II	≥30	Berat

Sumber : (Kemenkes, 2025).

C. Konsumsi Makanan Cepat Saji

1. Pengertian Konsumsi Makanan Cepat Saji

Makanan cepat saji, atau yang secara populer dikenal sebagai fast food, dipahami sebagai makanan yang dirancang untuk efisiensi waktu, namun sering kali mengorbankan kualitas nutrisi (Pamelia, 2019). Makanan cepat saji merupakan makanan yang dapat dengan cepat disiapkan dan disajikan untuk dikonsumsi (Mahatir dkk., 2023). Makanan cepat saji (junk food) merujuk pada rendahnya kandungan zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral, yang kontras dengan tingginya kandungan zat gizi makro yang bersifat merugikan jika berlebihan, seperti lemak jenuh dan natrium (Hasni dkk., 2025). Produk ini biasanya telah melewati berbagai tahap pemrosesan industri (ultra-proses) yang bertujuan untuk menciptakan rasa yang sangat gurih atau manis secara instan (Ardian dkk., 2025).

Makanan cepat saji biasanya menjadi alasan utama remaja malas makan karena mengandung kalori yang cukup untuk membuat mereka selalu merasa kenyang, namun kandungan gizinya terbatas. Kandungan kalori yang tinggi merupakan salah satu faktor penyebab obesitas (Widodo dkk., 2023). Makanan cepat saji tidak hanya terbatas pada menu Barat seperti burger atau pizza tetapi juga mencakup makanan lokal yang diproses secara instan seperti mie instan, gorengan, dan bakso (Ranggayuni & Aini, 2021). Keunikan dari makanan ini terletak pada kemasannya yang menarik dan cara penyajian yang praktis, sehingga sangat cocok dengan dinamika kehidupan modern yang serba cepat. Namun, penggunaan bahan kimia tambahan seperti pewarna, pengawet, dan penyedap rasa (MSG) yang tinggi

menjadikannya kategori makanan minim nutrisi yang harus dibatasi konsumsinya agar tidak mengganggu keseimbangan metabolisme tubuh (Wani & Sarode, 2018).

Dalam konteks remaja, makanan cepat saji sering dianggap sebagai solusi praktis di tengah jadwal pendidikan yang padat. Ketersediaannya yang luas menjadikan makanan ini pilihan utama bagi mereka yang memiliki keterbatasan waktu untuk menyiapkan makanan bergizi seimbang (Tim Promkes RSST., 2023). Meskipun memberikan kepuasan rasa yang instan, ketidakhadiran komponen serat yang memadai dalam jenis makanan ini menyebabkan sistem pencernaan tidak mendapatkan stimulus yang cukup untuk menjaga kesehatan usus jangka panjang (Mukti dkk., 2022).

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Makanan Cepat Saji

a. **Faktor Individu**

Secara personal, preferensi rasa menjadi faktor determinan terkuat mengapa seseorang memilih makanan cepat saji. Kandungan lemak dan garam yang tinggi menciptakan sensasi lezat yang memicu pelepasan dopamin di otak, sehingga menimbulkan efek "ketagihan". Selain itu, pada usia anak-anak dan remaja, ketertarikan terhadap bentuk yang lucu, warna yang menarik, serta hadiah mainan yang sering menyertai paket makanan menjadi alasan psikologis yang kuat di balik pemilihan menu tersebut (Hockenberry & Wilson, 2015).

Selain aspek sensorik, kurangnya pengetahuan gizi dan kesadaran akan kesehatan jangka panjang juga berperan besar. Banyak individu mengutamakan kepuasan jangka pendek dan kepraktisan tanpa mempertimbangkan akumulasi zat kimia dalam tubuh (Dyah Maria dkk., 2023). Alasan "sibuk" atau tidak ingin repot memasak membuat individu lebih memilih memesan makanan cepat saji yang bisa

didapatkan hanya dengan beberapa klik melalui aplikasi ponsel, memperkuat perilaku konsumtif yang kurang sehat (Promkes dkk., 2023).

b. **Faktor Lingkungan**

Lingkungan fisik memiliki pengaruh signifikan melalui ketersediaan dan aksesibilitas. Menjamurnya gerai makanan cepat saji di titik-titik strategis seperti dekat sekolah, kampus, dan pusat perbelanjaan membuat individu terpapar secara konstan dengan pilihan makanan tersebut (Widhiasrini, 2018). Kemudahan akses ini, ditambah dengan jam operasional yang seringkali mencapai 24 jam, memberikan peluang bagi konsumen untuk membeli makanan kapan saja saat mereka merasa lapar atau sekadar ingin makan (Mahatira dkk., 2023).

Lingkungan digital juga memegang peranan krusial melalui iklan dan promosi yang masif di media sosial. Visualisasi makanan yang sangat menggugah selera dalam iklan digital menciptakan keinginan impulsif untuk membeli (Azvolinsky, 2023). Selain itu, adanya layanan pesan-antar makanan yang menawarkan berbagai promo diskon semakin memperlebar jangkauan *fast food* hingga ke dalam rumah, sehingga lingkungan rumah pun kini tidak lagi steril dari pengaruh makanan tidak sehat (Mahatira dkk., 2023).

c. **Faktor Sosial dan Ekonomi**

Secara sosial, konsumsi makanan cepat saji sering kali dikaitkan dengan status sosial dan tren gaya hidup. Bagi remaja, makan di restoran *fast food* ternama dianggap sebagai simbol modernitas dan menjadi sarana bersosialisasi dengan teman sebaya (Widhiasrini, 2018). Tekanan kelompok (*peer pressure*) membuat

seseorang merasa harus mengikuti pola makan kelompoknya agar bisa diterima dalam pergaulan, yang sering kali melibatkan aktivitas "nongkrong" sambil mengonsumsi makanan tinggi kalori (Maria dkk., 2023).

Dari perspektif ekonomi, strategi harga yang kompetitif membuat makanan ini sangat terjangkau bagi berbagai lapisan masyarakat. Paket-paket hemat yang ditawarkan sering kali lebih murah dibandingkan membeli bahan makanan segar untuk dimasak sendiri. Di daerah perkotaan, besarnya alokasi anggaran rumah tangga untuk makanan cepat saji mencapai angka signifikan (sekitar 37,51% di perkotaan Bali), menunjukkan bahwa jenis makanan ini telah dianggap sebagai kebutuhan dasar yang efisien secara biaya (Widhiasrini, 2018).

3. Dampak Konsumsi Makanan Cepat Saji terhadap Kesehatan

Dampak yang paling nyata dari konsumsi rutin adalah gangguan pada indeks massa tubuh yang berujung pada obesitas. Kandungan lemak trans dan gula sederhana yang tinggi langsung disimpan sebagai jaringan adiposa (lemak) jika tidak segera digunakan sebagai energi (Riswanti, 2016). Akibatnya, banyak remaja mengalami kenaikan berat badan yang signifikan dalam waktu singkat (Laksono dkk., 2022).

Dalam jangka panjang, kebiasaan ini merusak sensitivitas insulin dan meningkatkan kadar gula darah yang merupakan indikator kuat terjadinya prediabetes (Widhiasrini, 2018). Selain itu, tingginya asupan natrium dari makanan olahan ini menyebabkan retensi cairan dan peningkatan tekanan darah (hipertensi). Dampak sistemik ini tidak hanya menyerang orang dewasa, tetapi kini mulai ditemukan pada usia muda, yang meningkatkan risiko serangan jantung, stroke, dan penyakit degeneratif lainnya seperti dislipidemia (Dyah Maria dkk., 2023).

Gangguan kesehatan akut juga sering muncul, seperti gangguan tenggorokan yang dialami oleh konsumen fast food akibat iritasi dari bahan tambahan atau teknik penggorengan (Laksono dkk., 2022). Selain itu, rasa mengantuk yang berlebihan setelah konsumsi makanan cepat saji menunjukkan adanya lonjakan glikemik yang diikuti oleh penurunan energi secara drastis, yang mengganggu produktivitas dan konsentrasi belajar (Rochmah & Utami., 2022).

4. Metode Pengukuran Konsumsi Makanan

Untuk mengetahui pola konsumsi pada masing-masing individu terdapat survei konsumsi makanan dilakukan untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi pada tingkat kelompok, rumah tangga dan perorangan serta faktor- faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi makanan tersebut (Purnamasari dkk., 2022). Metode-metode untuk pengukuran konsumsi secara kuantitatif antara lain :

a. Metode food recall 24 jam

Metode ini harus dilakukan sedalam mungkin secara jelas agar responden dapat mengungkapkan jenis bahan makanan dan perkiraan jumlah bahan makanan yang dikonsumsinya beberapa hari yang lalu. Biasanya “recall” ini dilakukan untuk 2-3 hari yang lalu (Purnamasari et al., 2022).

b. Metode Food Frequency Questionnaire (FFQ)

FFQ merupakan kuesioner yang menggambarkan frekuensi responden dalam mengonsumsi beberapa jenis makanan dan minuman. Frekuensi konsumsi makanan dilihat dalam satu hari, atau minggu, atau bulan, atau dalam waktu satu tahun. Kuesioner terdiri dari list jenis makanan dan minuman (Purnamasari et al., 2022).

Metode FFQ berbeda dengan metode lain, karena jenis makanan yang ditanyakan adalah tertutup. Pernyataan tertutup artinya hanya makanan yang ada dalam daftar yang akan diinvestigasi kepada subjek. Daftar berbagai jenis makanan dan minuman yang ada dalam FFQ juga dibuat sedemikian rupa melalui studi pendahuluan kebiasaan makan subjek atau populasi. Studi pendahuluan bertujuan untuk mengidentifikasi bahan makanan yang akan dimasukkan dalam daftar FFQ maupun Semi FFQ (Rachmasari, 2018). Skoring FFQ dalam penelitian ini merupakan modifikasi peneliti yang disusun berdasarkan tingkat frekuensi konsumsi makanan tinggi gula mengacu pada kategori frekuensi konsumsi Riskesdas 2018.

Table 2
Penentuan skor pada FFQ

Frekuensi	Skors
Tidak pernah dikonsumsi	0
Dikonsumsi 1-2x/mg	10
Dikonsumsi 3-4x/mg	25
Dikonsumsi hampir setiap hari	50

Food Frequency Questionnaire (FFQ) dalam penelitian ini telah dimodifikasi oleh peneliti. Dimana pada penelitian ini hanya mengukur frekuensi makanan yang memiliki kadar gula yang cukup tinggi. Penekanan pada frekuensi makanan lebih penting karena ingin mengukur seberapa sering responden mengonsumsi makanan yang memiliki kadar gula yang cukup tinggi. Karena penelitian ini menggunakan FFQ modifikasi, maka kategori skor disusun berdasarkan akumulasi pembobotan frekuensi konsumsi untuk menggambarkan tingkat paparan gula pada responden.. Kategori skor FFQ pada penelitian ini ditentukan berdasarkan total

akumulasi skor frekuensi konsumsi makanan dan minuman tinggi gula yang diperoleh responden. Konsumsi makanan cepat saji dikatakan normal apabila skor frekuensinya 80 – 180, dan dikatakan tinggi apabila skor frekuensinya >181. Semakin tinggi total skor, maka semakin sering responden mengonsumsi makanan tinggi gula dan semakin besar risiko terjadinya gangguan metabolisme glukosa.dan sangat memungkinkan terjadinya prediabetes.

D. Pemeriksaan Kadar Gula Darah

a. Definisi Glukosa Darah

Kadar glukosa darah adalah jumlah gula dalam darah, yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan yang diserap dalam jumlah besar ke dalam darah dan dimetabolisme di dalam hati. Glukosa dalam tubuh dipecah untuk memberikan energi pada sel atau jaringan agar dapat disimpan sebagai energi dalam sel sebagai glikogen (Arini, 2019).

b. Macam – Macam Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Terdapat beberapa macam pemeriksaan kadar gula darah yaitu (Kemenkes, 2024):

1. Pemeriksaan glukosa sewaktu

Pemeriksaan gula darah sewaktu merupakan pemeriksaan glukosa darah yang dapat dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makan terakhir, makanan yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut. Nilai normal glukosa sewaktu yaitu :

- Normal : 70-140 mg/dL,
- Rendah : <70 mg/dL,
- Tinggi : ≥140-200 mg/dL.

2. Pemeriksaan glukosa puasa

Pemeriksaan gula darah puasa merupakan pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setelah pasien sudah melakukan puasa selama 8-10 jam. Nilai normal glukosa puasa yaitu :

- Normal : < 100 mg/dL.
- Prediabetes : 100 – 125 mg/dL.
- Diabetes : > 126 mg/dL.

3. Pemeriksaan glukosa darah 2 jam post prandial

Pemeriksaan Glukosa Darah 2 jam Post Prandial (GD2PP) merupakan pemeriksaan glukosa yang dihitung 2 jam setelah pasien menyelesaikan makan untuk mendeteksi adanya diabetes dan adanya hiperglikrmi. nilai normal glukosa post prandial yaitu :

- Normal : kurang dari 140 mg/dL.
- Diabetes : > 180 mg/dL.

4. Tes toleransi glukosa oral (TTGO)

Cek toleransi gula darah oral umumnya digunakan untuk tes diagnostik diabetes gestasional pada ibu hamil. Setelah dua jam dari mengonsumsi 75 gram cairan glukosa yang diberikan oleh petugas kesehatan, tes toleransi glukosa oral dilakukan. Untuk melakukan tes gula darah oral, diperlukan puasa selama setidaknya delapan jam. Nilai normal tes toleransi glukosa oral yaitu:

- Normal : <140 mg/dL.
- Prediabetes : 140-199 mg/dL.
- Diabetes : ≥200 mg/dL.

5. Tes HbA1c

Tujuan dari pemeriksaan gula darah ini adalah untuk mengetahui berapa banyak gula darah yang terikat dengan hemoglobin, yang merupakan oksigen pembawa protein dalam sel darah merah. Tingkat hemoglobin A1c yang lebih tinggi menunjukkan tingkat gula darah yang lebih tinggi. Setelah ditemukan positif menderita diabetes melitus, pemeriksaan ini juga dapat digunakan untuk memantau gula darah secara teratur. Sebaiknya Anda melakukan pemeriksaan HbA1c beberapa kali setahun. Nilai normal kadar HbA1c yaitu :

- Normal : < 5,7%.
- Prediabetes : 5,7-6,7%.
- Diabetes : 6,5%

c. Metode pemeriksaan kadar gula darah

Adapun beberapa metode pemeriksaan kadar gula darah diataranya yaitu sebagai berikut :

1. Metode POCT

POCT *(Point Of Care Testing)* didefinisakan sebagai pemeriksaan yang hasilnya dapat diketahui segera mungkin dalam membantu menentukan tindakan selanjutnya bagi pasien. Salah satu contohnya adalah glukosameter. Penggunaan alat glukosameter yang utama adalah untuk monitoring dan bukan untuk diagnosa pasti karena terdapat beberapa limitasi dari glukosameter yakni hanya dapat menggunakan sampel darah kapiler (Kesuma et al., 2021).

2. Metode Sprektrofotometer

Sprektrofotometer menggunakan bahan pemeriksaan darah vena, sedangkan glucometer menggunakan bahan darah kapiler. Spektrofotometer umum digunakan di laboratorium klinik karena dianggap sebagai alat yang paling tepat

untuk menggambarkan kadar glukosa darah sehingga alat ini dijadikan sebagai baku emas standar pemeriksaan kadar glukosa darah (Fajarna et al., 2022).

3. Metode Enzimatik

Enzimatik dibagi menjadi tiga metode yang digunakan untuk menguji glukosa darah, yaitu glukosa heksokinase, oksidase, dan dehydrogenase. Biasanya di amerika serikat, metode yang paling banyak digunakan Adalah metode enzimatik heksokinase karena menggunakan ABX pentra-400,vsedangkan metode glukosa oksindase menggunakan StapStrip Xpress, Super Glucocard II dan glucose dehydrogenase pyrroloquinolinequinone menggunakan alat Accu-check Perfoma (Baharuddin et al., 2015).