

### ABSTRAK

Pertumbuhan fisik balita dapat dinilai berdasarkan ukuran antropometrik yaitu berat badan, tinggi badan dan lingkar kepala terhadap umur. Hal ini berarti bahwa pertumbuhan fisik balita akan lebih realistis jika dimodelkan secara simultan yaitu menggunakan pemodelan multi-respon yang memperhatikan korelasi antar respon. Kurva pertumbuhan balita mempunyai kecenderungan naik pesat selama 12 bulan pertama, kemudian pertumbuhan mulai melambat pada tahun-tahun berikutnya. Pada tahun pertama penelitian ini bertujuan mengestimasi secara teoritis pemodelan regresi nonparametrik multirespon berdasarkan estimator Spline dan estimator Kernel serta menerapkannya pada data balita di Surabaya untuk mengestimasi kurva pertumbuhan balita pada Kartu Menuju Sehat (KMS) dengan menggunakan OSS-R. Berdasarkan data balita di Surabaya tahun 2010, hasil estimasi kurva pertumbuhan pada persentil 50 berdasarkan estimator P-Spline diperoleh nilai *mean squared error* (MSE) sebesar 0,405 dan nilai  $R^2$  sebesar 99,48 % sedangkan berdasarkan estimator Kernel diperoleh MSE sebesar 0,056 dan nilai  $R^2$  sebesar 99,99 %. Hasil estimasi tersebut, menunjukkan bahwa estimator Kernel lebih baik dalam mengestimasi kurva pertumbuhan balita tersebut. Plot kurva pertumbuhan balita pada KMS baik berdasarkan estimator P-Spline dan Kernel sama-sama memperlihatkan sedikit lebih tinggi dibandingkan KMS balita yang saat ini digunakan di Indonesia yang dikeluarkan oleh NCHS (*National Center for Health Statistics*) Amerika Serikat. Hal ini mengindikasikan bahwa KMS yang dikeluarkan NCHS mungkin tidak sesuai dengan kondisi rata-rata balita di Surabaya.

**Kata-Kata Kunci:** Pemodelan multirespon, Estimator P-Spline, Estimator Kernel, OSS-R, KMS

### ABSTRACT

Physical growth of children up to five years old can be measured based on anthropometric i.e. weight, height, head circumference to age. It means that physical child growth is more realistic if it is modeled by multi-response nonparametric regression approach. The growth of children during the first 12 months grows rapidly and then it decreases parallel with increasing of age. The goal of the first year of this research are to estimate multi-response nonparametric model based on P-Spline and Kernel estimator and to apply them on children data in Surabaya for estimating children growth curve on health card that in Indonesia is called as Kartu Menuju Sehat (KMS).for applying to the data, we create R-code in OSS-R. Based on children data in Surabaya 2010, we estimate the 50<sup>th</sup> percentile data of weight and based on spline estimator and kernel estimator and get mean squared error (MSE) i.e. 0,405 and 0,056 respectively and determination coefficient i.e. 99,48 % and 99,99 % respectively .The result shows kernel estimator better than P-Spline estimator for estimating growth curve of children in Surabaya. Both of these curve are quite higher than that currently used to control children health in Surabaya based based on National Center Health Statistics (NCHS) chart, USA. The chart may not appropriate to the condition of Indonesian children. This indicates that the KMS issued NCHS may not be appropriate with conditions average of children in Surabaya.

**Keywords:** multi-response modeling, P-Spline Estimator, Kernel Estimator, OSS-R, KMS