

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ruas tulang belakang anak-anak pada masa pertumbuhan tidak dapat membawa beban yang terlalu berat. Masalah tersebut dikarenakan tulang anak-anak masih sangat rentan dan tidak sekuat tulang orang dewasa. Menurut *The Health Site* ketika beranjak dewasa, anak-anak akan mudah sakit punggung dan kejang otot. Nyeri punggung pada anak sekolah dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain faktor aktivitas fisik, nutrisi, psikologis dan gangguan patologis. *American Physical Therapy Association (APTA)* dan *American Chiropractic Association (ACA)* menyarankan berat tas ransel anak tidak melebihi 10% dari berat badan anak karena akan berdampak pada pematangan tulang belakang anak.

Tingkat aktivitas fisik anak sering dihubungkan dengan kejadian nyeri punggung. Anak dengan aktivitas fisik yang berat memiliki resiko nyeri punggung yang lebih besar yang disebabkan adanya peningkatan beban yang harus di topang oleh tulang belakang. Faktor lain seperti kondisi patologis, contohnya kecemasan, stress dan depresi yang dapat meningkatkan kerentanan anak mengalami nyeri punggung. Penyebab lain sakit punggung adalah beban tas ransel yang dipikul terlalu berat. Beban tas ransel yang terlalu berat dapat menghambat pertumbuhannya bahkan dapat merusak postur tubuh dari anak di masa mendatang. Anak yang memanggul tas ransel sekolah terlalu berat dapat berisiko mengalami cacat tulang belakang permanen.

Beratnya kurikulum di Indonesia membuat jumlah mata pelajaran yang harus digapai setiap siswa pun menjadi berat. Masalah tersebut juga berefek pada jumlah buku yang harus dibawa setiap hari. Dewi dan Widyastuti (2016) melakukan penelitian terhadap sepuluh siswa SMPN 7 Denpasar. Hasil dari penelitian tersebut adalah tujuh dari sepuluh siswa tersebut mengeluh nyeri pada bagian pundak dan punggung bawah setelah menggunakan tas ransel selama lebih kurang 15 menit. Hal tersebut menunjukkan masalah yang nyata terhadap penggunaan tas ransel yang terlalu berat. Penelitian lain yang dilakukan Fathoni (2013) mengatakan bahwa adanya hubungan antara pemakaian tas ransel dengan keluhan nyeri karena adanya kerusakan jaringan pada anak usia 8-12 tahun di SDN 2 Bener Sragen.

Tas ransel saat ini telah banyak yang dirancang untuk menunjang posisi tulang belakang agar tetap lurus, tapi otot tetap bekerja terlalu keras untuk menahan beban tersebut. Beratnya beban yang dipikul anak-anak jarang sekali mendapatkan perhatian dari orang tua, padahal hal tersebut menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan anak. Dampak buruk tersebut baru akan dirasakan setelah bertahun-tahun dan sulit untuk diobati.

Syiradjudin (2016) merancang sebuah *prototype* tas ransel anak sekolah yang menggunakan sensor *load cell* 5 kg untuk menghitung beban dari ransel. Sensor ini dilengkapi mikrokontroler Arduimo Uno dengan *output* dari *buzzer* dan *Liquid Crystal Display* (LCD) 2×16 karakter. Program pada penelitian ini diatur *buzzer* akan aktif sebagai alarm dan LCD akan menampilkan tulisan “Bahaya” jika beban yang dideteksi oleh sensor melebihi 3000 g. Kelemahan alat tersebut

hanya mampu mendeteksi beban yang melebihi 3000 g, sehingga penggunaannya terfokus pada berat badan 30 kg saja padahal pada usia pertumbuhan memiliki berat badan yang bervariasi.

Sensor *load cell* juga diterapkan pada timbangan digital untuk beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Amin (2016) dan Setianingrum (2017). Penelitian yang dilakukan Amin (2016) adalah membuat timbangan yang mampu mengeluarkan output berupa suara dan juga LCD. Timbangan tersebut bekerja menggunakan sensor *load cell* dan suara yang dihasilkan direkam terlebih dahulu dan diputar kembali menggunakan *Mp3 player shield*. Setianingrum (2017) membuat hampir sama dengan Amin (2016) namun lebih spesifik pada buah. Alat yang dibuat bisa digunakan untuk jenis buah yang berbeda-beda.

Berdasarkan permasalahan yang ada dan dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya, maka penulis merancang suatu sistem dengan judul “Rancang Bangun Pendeteksi Beban Berlebih pada Tas Ransel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Sensor *Load Cell*”. Alat ini dirancang untuk bisa digunakan oleh banyak orang dengan berat badan yang berbeda karena menggunakan *keypad* sebagai masukan untuk berat badan penggunaannya. Apabila beban dari tas ransel telah melebihi 10% dari berat badan pengguna tas ransel tersebut, maka *buzzer* akan berbunyi dan LCD akan menunjukkan tulisan “Beban Berlebih” sehingga ibu dari anak bisa mengurangi beban tas ransel tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan rancang bangun alat yang dapat mendeteksi beban pada tas ransel anak sekolah menggunakan sensor

load cell dengan *buzzer* sebagai sistem peringatan saat beban melebihi kapasitas maksimum.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui beban tas ransel sekolah yang sesuai untuk anak sehingga dapat mencegah dampak buruk terhadap kesehatan tulang punggung anak apabila memikul beban yang terlalu berat.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian rancang bangun pendeteksi beban berlebih pada tas ransel sekolah berbasis Arduino uno dengan sensor *load cell* dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Tas ransel yang dibuat baru berupa *prototype* yang masih berskala laboratorium.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor berat *load cell* dengan kapasitas maksimal berat 5 kg.
3. Peringatan menggunakan *buzzer* dan akan ditampilkan pada LCD.
4. Penelitian ini dibatasi untuk anak dengan berat badan maksimal 50 kg.

